

گرنت الیکٹریسیٹی

طلبہ کے علمی ماحصل ادا کرنا

اس پونٹ کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ☆ الیکٹریس گرنت کی تعریف کر سکیں۔
- ☆ کنوینشنل گرنت کے تصور کو بیان کر سکیں۔
- ☆ سرکٹ کے کسی حصے کے اطراف میں موجود پوائنٹل ڈفرنس کو سمجھ سکیں اور اس کے پونٹ کا نام بتا سکیں۔
- ☆ اوہم کے قانون کی تعریف بیان کر سکیں اور اس کے اطلاقی کی حدود بیان کر سکیں۔
- ☆ ردشنس اور اس کے پونٹ اوہم (Ω) کی تعریف کر سکیں۔
- ☆ سیریز اور پیرالل طریقے سے جوڑے گئے رزسٹرز کی مساوی ردشنس معلوم کر سکیں۔
- ☆ مطابقت کنڈکٹرز کی ردشنس پراثر اندازہ ہونے والے عوامل بیان کر سکیں۔
- ☆ بیان کر سکیں کہ ردشنس میں انرزی کس طرح صرف ہوتی ہے، اور جول کے قانون کی وضاحت کر سکیں۔
- ☆ کنڈکٹرز اور انسولیٹرز میں فرق بیان کر سکیں۔
- ☆ مطابقت کنڈکٹرز، ٹھانڈا، ریمپ اور ٹرمسٹرز کی $V-I$ خصوصیات کی بذریعہ گراف وضاحت کر سکیں۔
- ☆ حسابی سوالات کو حل کرنے کے لیے مساوات $E = I.Vt = I^2 Rt = \frac{V^2 t}{R}$ استعمال کر سکیں۔
- ☆ اگر انرزی کی قیمت فی کلواٹ آور (kWh) میں دی گئی ہو تو اس سے انرزی کی کل قیمت معلوم کر سکیں۔
- ☆ ڈی سی (D.C) اور اے سی (A.C) میں فرق کر سکیں۔
- ☆ سرکٹ کے مختلف کپیسٹنس جیسا کہ سولجور، رزسٹرز اور بیٹریوں وغیرہ کی پہچان کر سکیں۔
- ☆ مختلف پوائنٹی الیکٹریکل ڈیوائس جیسا کہ گیلوانومیٹر، ایمیلر اور وولٹ میٹر کا استعمال بیان کر سکیں اور کام کرنے کے اصول کی ضرورت درکار نہیں۔
- ☆ ساؤر سیریز (سنگل پائچ) اور پیرالل سرکٹس (مٹی پل پائچ) کی تشکیل کر سکیں۔
- ☆ سیریز اور پیرالل سرکٹ میں روشنی کے بلبوں کی خصوصیات بیان کر سکیں، جیسا کہ نمائشی لائٹس میں۔
- ☆ الیکٹریسیٹی کی گریڈو مین سپلائی میں لانس، ٹینڈرل اور ارتھ وائر کے کردار کو بیان کر سکیں۔
- ☆ وہ بیان کر سکیں کہ الیکٹریسیٹی کی گریڈو مینٹیل میں پیرالل سرکٹس کیوں استعمال ہوتے ہیں۔
- ☆ الیکٹریسیٹی کے خطرات (انسولیشن کا نقصان، کیمیلو کارم ہونا، لندار ماحول) کو بیان کر سکیں۔
- ☆ الیکٹریسیٹی کے گریڈو استعمال میں حفاظتی تدابیر کی وضاحت کر سکیں (فیوز، سرکٹ بریکر، پائچ وائر)۔

طلبہ کی تحقیقی مہارت

طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ☆ گریڈو الیکٹریسیٹی کا ایک مینڈا (تیس دن) میں استعمال شدہ الیکٹریکل انرزی کی کل قیمت معلوم کر سکیں۔ الیکٹریسیٹی کی آسائش اور فوائد پر کھجوتے کے بغیر اس کی قیمت میں کمی کے طریقے تجویز کر سکیں۔
- ☆ الیکٹریکل ایپلیٹمنز سے ہونے والے الیکٹریک شاک سے انسانی جسم کو بچانے والے نقصان کو بیان کر سکیں۔
- ☆ گریڈو الیکٹریسیٹی میں فیوز، سرکٹ بریکر، پائچنگ اور گریڈو حفاظتی تدابیر کے استعمال کی پہچان کر سکیں۔

الیکٹریک کرنٹ چارجز کی موٹن کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ اس اینٹ میں آپ کرنٹ الیکٹریسیٹی اور اس سے متعلقہ مظاہر مثلاً کنویکشنل کرنٹ، اوہم کا قانون، الیکٹریک پاور، جول کا قانون، الیکٹریسیٹی کے خطرات اور اس سے حفاظت کو امداد کے بارے میں واقفیت حاصل کریں گے۔ ہم یہ بھی دیکھیں گے کہ ایک سرکٹ میں الیکٹریک ڈیوائسز کی مدد سے کرنٹ یا دلچ کی کس طرح پیمائش کی جاتی ہے۔

14.1 الیکٹریک کرنٹ (ELECTRIC CURRENT)

الیکٹریک کرنٹ



ہمارے ارد گرد زیادہ تر چارج نیوٹریل اینمز کے ساتھ منسلک ہے۔ اینٹ میں موجود الیکٹرونز اور نیوکلئیس کے درمیان کشش کی الیکٹروستیک فورس پر قابو پانا آسان نہیں ہوتا۔ تاہم مٹلز میں کچھ الیکٹرونز نیوکلئیس کے ساتھ مضبوطی سے منسلک نہیں ہوتے بلکہ بے ترتیب ادھر ادھر حرکت کرتے رہتے ہیں۔ ان کی نیوکلئیس کے ساتھ فورس بہت کم ہوتی ہے۔ اسی طرح سے الیکٹرو ولائیٹک سلوشنز (Electrolytic solutions) میں بھی کچھ پوزٹیو اور نیگیٹیو چارجز بے ترتیب آزادانہ حرکت کرتے ہیں۔ جب یہ آزاد چارجز کسی بیرونی الیکٹریک فیلڈ میں رکھے جائیں تو یہ ایک خاص سمت میں حرکت کرتے ہیں، جس کی وجہ سے کرنٹ پیدا ہوتا ہے۔

الیکٹریک کرنٹ



الیکٹرو ولائیٹک سلوشن
الیکٹرو ولائیٹک سلوشن (برق پائیدگی) میں کرنٹ پوزٹیو اور
نیگیٹیو دونوں چارجز کے بہاؤ کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔

الیکٹریک کرنٹ کا بہاؤ پوزٹیو چارجز یا نیگیٹیو چارجز یا ایک وقت دونوں طرح کے چارجز کی موٹن کی وجہ سے ہوتا ہے۔ مٹلز میں کرنٹ کا بہاؤ صرف آزاد الیکٹرونز یعنی نیگیٹیو چارجز کی وجہ سے ہوتا ہے۔ الیکٹرو ولائیٹ (Electrolyte) یعنی برقی پائیدگی کے مائعوں کے اندر پوزٹیو اور نیگیٹیو آئنز کی صورت میں الگ ہو جاتے ہیں۔ لہذا الیکٹرو ولائیٹ میں کرنٹ کا بہاؤ پوزٹیو اور نیگیٹیو دونوں طرح کے چارجز کی وجہ سے ہوتا ہے۔

کسی کراس سیکشنل ایریا میں سے الیکٹریک چارجز کے بہاؤ کی شرح کو کرنٹ کہتے ہیں۔

اگر کسی ایریا میں وقت t کے دوران Q چارج گزرتا ہو تو اس میں بہنے والا کرنٹ اس طرح سے ہوگا:

$$\text{کرنٹ} = \frac{\text{چارج}}{\text{وقت}}$$

$$I = \frac{Q}{t} \quad \dots\dots\dots(14.1)$$

الیکٹریک کرنٹ کا SI یونٹ امپیئر (A) ہے۔

10 mA کا کرنٹ کتنے وقت میں 30 C مقدار کا چارج مہیا کرے گا؟

اگر کسی کنڈکٹرز کے کراس سیکشن سے کرنٹ کے بہاؤ کی شرح ایک کولمب فی سیکنڈ ہو تو کرنٹ ایک امپیئر ہو گا۔ کرنٹ کے چھوٹے یونٹس ملی امپیئر (mA) اور مائیکرو امپیئر (μA) ہیں جن کی تعریف اس طرح ہے:

$$1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}$$

$$1 \text{ } \mu\text{A} = 10^{-6} \text{ A}$$

بیٹری کرنٹ کا ایک منبع ہے۔ بیٹری کے اندر الیکٹرو کیمیکل کا عمل پوزٹیو اور نیگیٹو الیکٹریک چارجز کو الگ کر دیتا ہے (شکل 14.1)۔ چارجز کے علیحدہ ہونے سے بیٹری کے ڈرمینٹو کے درمیان پوٹینشل ڈفرینس پیدا ہو جاتا ہے۔ جب ہم کنڈکٹرز کی تار کو بیٹری کے ڈرمینٹو کے ساتھ جوڑتے ہیں تو پوٹینشل ڈفرینس کی وجہ سے چارجز ایک ڈرمینٹل سے دوسرے ڈرمینٹل کی طرف حرکت کرنا شروع کر دیتے ہیں۔ بیٹری کی کیمیکل انرجی، الیکٹریکل پوٹینشل انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ جب چارجز سرکٹ میں حرکت کرتے ہیں تو ان کی الیکٹریکل پوٹینشل انرجی کم ہو جاتی ہے۔ یہ الیکٹریکل پوٹینشل انرجی دوسری کارآمد قسم کی انرجی (ہیٹ، لائٹ، سناؤنڈ وغیرہ) میں تبدیل کی جاسکتی ہے۔



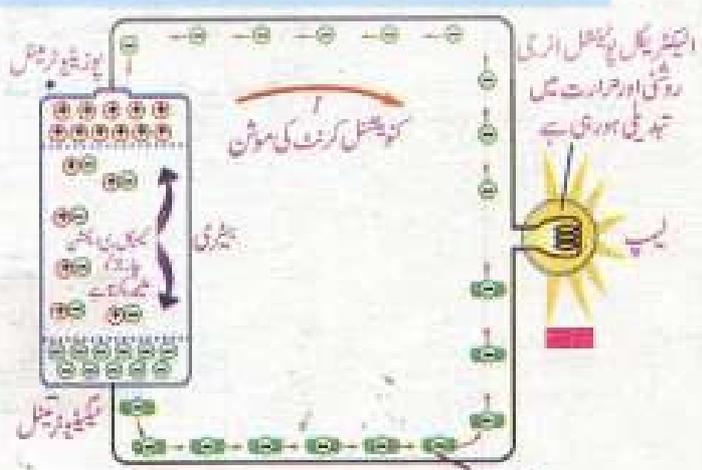
کسی بول سروس کی غیر موجودگی میں کنڈکٹر سے کوئی کرنٹ نہیں بہتا۔ اس کی وجہ الیکٹرو سٹیکی ہے۔

•Pk
Babulila

صرف انرجی کی شکل تبدیل ہوتی ہے لیکن چارجز کی تعداد کونسلٹنٹ رہتی ہے (یعنی چارجز استعمال نہیں ہوتے)۔ الیکٹریکل پوٹینشل انرجی کی بجائے ہم الیکٹریک پوٹینشل کی اصطلاح استعمال کرتے ہیں، جو فی یونٹ چارج الیکٹریک پوٹینشل انرجی کے برابر ہے۔



بیٹری الیکٹریک چارج کو الیکٹریکل پوٹینشل (انرجی) پر منتقل کرتی ہے جس طرح پمپ پانی کو بلند انرجی پر منتقل کرتا ہے تاکہ یہ دوبارہ بہاؤ کے ذریعے ایک سرکٹ



شکل 14.1: بیٹری کی تاروں میں سہولے اور کولمب کے بہاؤ

مثال 14.1: اگر ایک تار میں 0.5 C چارج 10 s میں گزرتا ہے تو تار میں کتنا کرنٹ بہتا ہے؟

حل: $t = 10 \text{ s}, Q = 0.5 \text{ C}, I = ?$

مندرجہ ذیل فارمولا استعمال کرنے سے

$$I = \frac{Q}{t}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$I = \frac{0.5 \text{ C}}{10 \text{ s}}$$

$$I = 0.05 \text{ C s}^{-1}$$

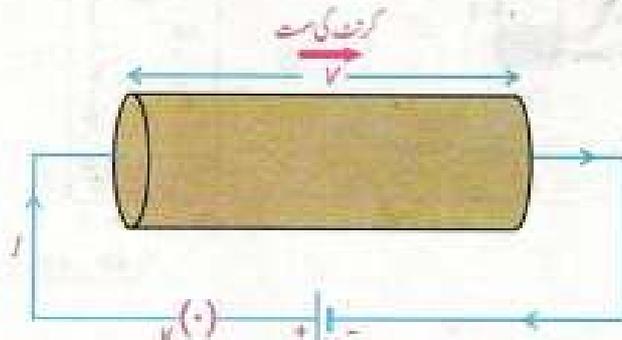
$$I = 50 \text{ mA}$$

کنوینشنل کرنٹ (Conventional Current)

آزاد الیکٹرونز جن کی وجہ سے مٹلز میں کرنٹ بہتا ہے، کے تصور سے پہلے یہ سمجھا جاتا تھا کہ کنڈکٹرز میں کرنٹ کا بہاؤ پوزیٹو چارجز کی موشن کی وجہ سے ہوتا ہے۔ لہذا یہ روایت آج تک قائم ہے۔ ہم مندرجہ ذیل مماثلت سے کنوینشنل کرنٹ کے تصور کو سمجھ سکتے ہیں۔

ہم جانتے ہیں کہ جب کاپر کی تار کے دونوں سروں کا ٹیسٹ پیپر مختلف ہوتی ہے تو بہت انرجی زیادہ ٹیسٹ پیپر والے سرے سے کم ٹیسٹ پیپر والے سرے کی طرف بہتی ہے۔ جب دونوں سروں کا ٹیسٹ پیپر یکساں ہو جاتا ہے تو یہ بہاؤ رک جاتا ہے۔

پاسپ میں پانی کا بہاؤ بھی زیادہ بلندی سے کم بلندی کی طرف ہوتا ہے۔ اسی طرح جب کسی کنڈکٹر کو بیٹری کے ساتھ جوڑا جاتا ہے تو یہ چارجز کو زیادہ پوٹنشل سے کم پوٹنشل کی طرف بہنے پر مجبور کرتا ہے (شکل 14.2)۔ کرنٹ کا بہاؤ اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک پوٹنشل ڈفرینس ہوتا ہے۔



مثال 14.2: کنڈکٹر کو بیٹری کے ساتھ جوڑنے پر اس میں سے کرنٹ کا بہاؤ شروع ہو جاتا ہے

کنوینشنل کرنٹ کی تعریف اس طرح سے ہے:

وہ کرنٹ جو پوزٹیو چارجز کی موشن کی وجہ سے بیٹری کے پوزٹیو ٹرمینل سے نیگیٹیو ٹرمینل کی طرف بہتا ہے، کنوینشنل کرنٹ کہلاتا ہے۔

کنوینشنل کرنٹ کے وہی اثرات ہیں، جو کہ نیگیٹیو ٹرمینل سے پوزٹیو ٹرمینل کی طرف بہنے والے کرنٹ کے ہوتے ہیں، جو کہ نیگیٹیو چارجز کی موشن کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔

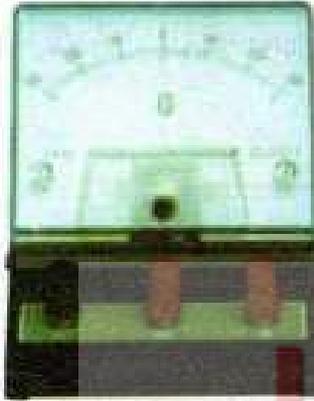
کرنٹ کی پیمائش (The Measurement of Current)

ہمیں کس طرح معلوم ہوگا کہ سرکٹ میں کرنٹ بہ رہا ہے؟ اس مقصد کے لیے ہم مختلف ایکٹریٹیکل ڈیوائسز کا استعمال کرتے ہیں جو کسی سرکٹ میں کرنٹ کی پیمائش کرتے ہیں۔ کرنٹ کی پیمائش کے لیے استعمال ہونے والے ڈیوائسز کی عام مثالیں گیلوانومیٹر اور ایمپیر ہیں۔

گیلوانومیٹر بہت حساس آلہ ہے جو کہ کرنٹ کی بہت کم مقدار کی پیمائش کر سکتا ہے (شکل 14.3)۔

گیلوانومیٹر کی فل سکیل ڈیولپمنٹ کے لیے چند ملی ایمپیرز کا کرنٹ کافی ہوتا ہے۔ گیلوانومیٹر کو سرکٹ میں جوڑتے وقت اس کے ٹرمینلز کی پولیریٹی کا خاص خیال رکھنا چاہیے۔ عام طور پر سرخ رنگ کے ٹرمینل کی پولیریٹی پوزٹیو جبکہ سیاہ رنگ کے ٹرمینل کی پولیریٹی نیگیٹیو ہوتی ہے۔ ایک مثالی گیلوانومیٹر کی ریزٹنس بہت کم ہوتی ہے تاکہ سرکٹ میں سے زیادہ سے زیادہ کرنٹ بہ سکے (شکل 14.4)۔

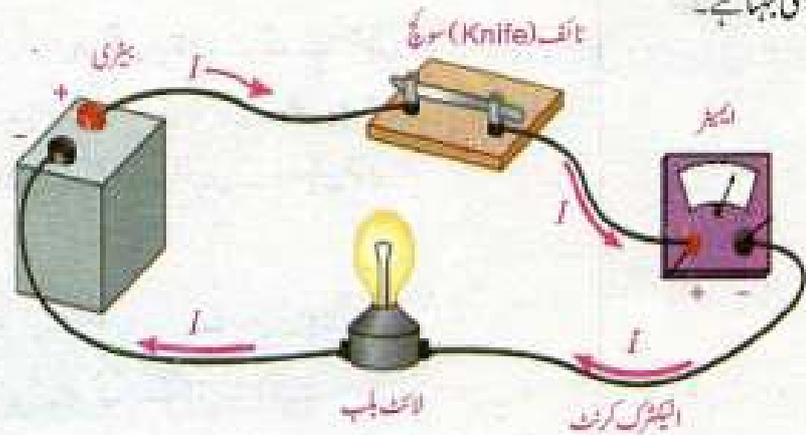
مناسب تبدیلی کے بعد گیلوانومیٹر کو ایمپیر میں تبدیل کیا جاسکتا ہے (شکل 14.5)۔ ایمپیر کے ذریعے 10 A یا 1 A تک کرنٹ کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔ گیلوانومیٹر کی طرح ایمپیر کو بھی سرکٹ سے سرکٹ میں جوڑا جاتا ہے۔ اس طرح سے سرکٹ میں سے بہنے والا کرنٹ ایمپیر سے بھی بہتا ہے۔



شکل 14.3: گیلوانومیٹر



شکل 14.4: ایمپیر



شکل 14.5: سرکٹ میں کرنٹ کی پیمائش کے لیے ڈیوائس کا خاکہ

مطلب ہے کہ 1 C چارج یا A 1 کرنٹ جو بلب میں سے گزرتا ہے ایک جول انرجی صرف کرتا ہے۔ جب بلب روشن ہوتا ہے تو کرنٹ سے انرجی حاصل کرتا ہے اور اس کو روشنی اور حرارت میں بدل دیتا ہے۔

14.3 الیکٹروموتو فورس

(ELECTROMOTIVE FORCE 'e.m.f')

الیکٹروموتو فورس کا سورس، نان الیکٹریکل انرجی (کیمیکل، تھرمل، میکینیکل وغیرہ) کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے۔ الیکٹروموتو فورس کے سورسز بیٹریاں، تھرموکوپلز اور جنرےٹر ہیں۔ جب کنڈکٹر کو بیٹری کے ساتھ جوڑا جاتا ہے تو پوائنٹل ڈفرنس کی وجہ سے اس میں سے کرنٹ بہنا شروع ہو جاتا ہے۔

تار میں سے کرنٹ کے مسلسل بہاؤ کے لیے بیٹری چارجز کو انرجی مہیا کرتی ہے۔ پوزٹیو چارجز بیٹری کے پوزٹیو ٹرمینل سے نکلتے ہیں اور کنڈکٹر میں سے گزرتے ہوئے نیگیٹیو ٹرمینل میں داخل ہو جاتے ہیں۔ جب ایک پوزٹیو چارج بیٹری کے کم پوائنٹل والے ٹرمینل (نیگیٹیو ٹرمینل) میں داخل ہوتا ہے تو اس چارج کو زیادہ پوائنٹل کے مقام (پوزٹیو ٹرمینل) تک پہنچانے کے لیے بیٹری انرجی (فرض کریں W) مہیا کرتی ہے۔ اب ہم سورس (بیٹری) کی ای ایم ایف (e.m.f) کی تعریف اس طرح سے کرتے ہیں:

یہ وہ انرجی ہے جو ہندسہ کرنٹ میں سے گزرنے کے لیے بیٹری پوسٹ پوزٹیو چارج کو مہیا کرتی ہے۔

e.m.f. نان الیکٹریکل شکل سے الیکٹریکل شکل میں تبدیل شدہ انرجی ہے، جب ایک کولمب پوزٹیو چارج بیٹری میں سے گزرتا ہے۔ لہذا

$$e.m.f = \frac{\text{انرجی}}{\text{چارج}}$$

$$E = \frac{W}{Q} \quad \dots\dots\dots(14.2)$$

یہاں پر E سے مراد e.m.f. ہے، W نان الیکٹریکل سے الیکٹریکل شکل میں تبدیل شدہ انرجی اور Q پوزٹیو چارج ہے۔

e.m.f. کا یونٹ 'J C⁻¹' ہے جو کہ SI سسٹم میں ایک ولٹ (1 V) کے برابر ہے۔ لہذا اگر بیٹری کی

آپ کی اطلاع کیسے

ولٹ اطالوی ماہر فزکس الیکزینڈرو ولٹا (1745-1827) کے نام سے منسوب ہے۔ اس نے سب سے پہلی عملی الیکٹریک بیٹری ایجاد کی جس کا نام ولٹا سمب پائل ہے۔ پوائنٹل ڈفرنس کی پیمائش ولٹ میں کی جاتی ہے جس کو بعض اوقات ولٹج بھی کہا جاتا ہے۔

پاپا بنے

گیلوانو ویٹروکی گیلوانو (1737-1798) کے نام سے منسوب ہے۔ میٹالک کی ٹانگوں کا ایلیکٹریک کرنے کے دوران اس نے مشاہدہ کیا کہ جب ٹانگوں کو مختلف سٹیل سے ٹس کریں تو یہ تھرر کرنے لگی ہیں۔ یہ اتفاقاً، بات کیمیکل تیل اور بیٹری کی ایجاد کا سبب بنی۔

2 V.e.m.f ہو تو جب ایک کولمب چارج بند سرکٹ میں سے گزرتا ہے تو بیٹری اس کو 2 ازیجی مہیا کرتی ہے۔



شکل 14.7 پوٹینشل میٹر

پوٹینشل ڈفرینس کی پیمائش

(Measurement of Potential Difference)

سرکٹ کے کسی حصے (مثلاً لائٹ بلب) کے اطراف پوٹینشل ڈفرینس کی پیمائش بذریعہ وولٹ میٹر کی جاتی ہے (شکل 14.7)۔ وولٹ میٹر کو سرکٹ کے دونوں ٹرمینلوں کے درمیان براہ راست لگایا جاتا ہے۔ بیٹری کا پوزٹیو ٹرمینل وولٹ میٹر کے پوزٹیو ٹرمینل کے ساتھ اور بیٹری کا نیگیٹیو ٹرمینل وولٹ میٹر کے نیگیٹیو ٹرمینل کے ساتھ لگایا جاتا ہے۔

ایک مثالی وولٹ میٹر کی رزسٹنس بہت زیادہ ہوتی ہے تاکہ اس میں سے کوئی کرنٹ نہ گزر سکے۔ جس آلا کے اطراف پوٹینشل ڈفرینس کی پیمائش کرنا ہو تو وولٹ میٹر کو اس کے ساتھ بیرونی طریقے سے جڑا جاتا ہے (شکل 14.8)۔

بیٹری کے ساتھ



پوٹینشل میٹر کو کرنٹ رزسٹنس اور پوٹینشل ڈفرینس کی پیمائش کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اس عمل میں بیٹری وولٹ میٹر کے طور پر 9V کی بیٹری کے اطراف پوٹینشل ڈفرینس کی پیمائش کے لیے استعمال کیا گیا ہے۔

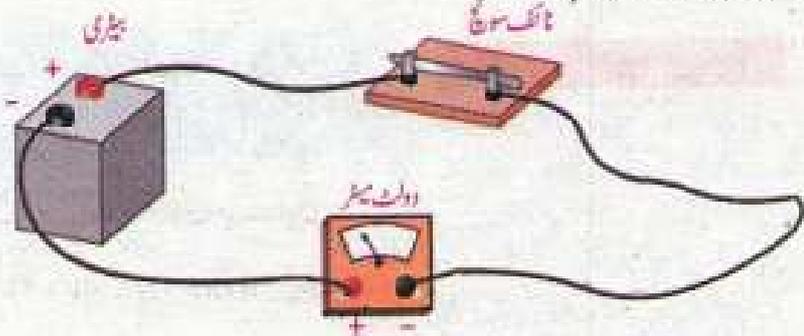


شکل 14.8: سرکٹ میں پوٹینشل ڈفرینس کی پیمائش کے لیے ایسا کرنا کہ

ای ایم ایف کی پیمائش (Measurement of e.m.f)

عام طور پر e.m.f بیٹری کے ٹرمینلوں کے درمیان اس پوٹینشل ڈفرینس کو کہا جاتا ہے جب بیٹری کی وجہ سے بیرونی سرکٹ سے کرنٹ کا بہاؤ نہیں ہو رہا ہوتا۔ لہذا بیٹری کی e.m.f کی پیمائش کرنے کے لیے ہم وولٹ میٹر کو بیٹری کے ٹرمینلوں کے ساتھ براہ راست جوڑ دیتے ہیں، جیسا کہ

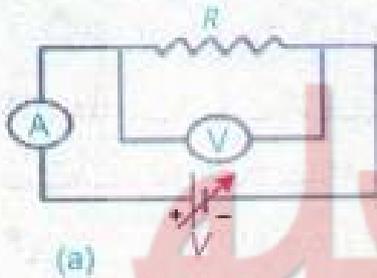
شکل 14.9 میں دکھایا گیا ہے۔



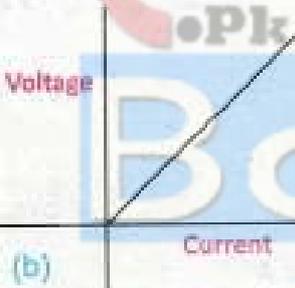
شکل 14.9: بٹری کی پوائنٹس کی پیمائش کے لیے ڈیوگرام کا خاکہ

14.4 اوہم کا قانون (OHM'S LAW)

سرگرمی 14.1: ایک ٹانگیروم کی تار جس کی لمبائی 50 cm ہے اسے 1.5 V کی بٹری کے ذریعے پوٹینشل ڈفرینس فراہم کریں۔ تار میں سے بہنے والے کرنٹ کی پیمائش اس کے ساتھ میریز طریقے سے لگائے گئے امیٹیر کے ذریعے کریں (شکل 14.10-a)۔ میٹرز تار کے اطراف پوٹینشل ڈفرینس اس کے ساتھ لگائے گئے وولٹ میٹر کی مدد سے معلوم کریں۔ میٹرز کی تعداد کو بتدریج بڑھا کر کرنٹ اور وولٹیج V کی پیمائش کی مختلف قیمتیں حاصل کریں۔ اب I اور V کی مختلف پیمائشوں کے درمیان گراف بنائیں جو کہ ایک خط مستقیم ہوگا (شکل 14.10-b)۔



(a)



(b)

شکل 14.10

اگر کسی کنڈکٹر کے دوسروں کے درمیان پوٹینشل ڈفرینس V ہو تو اس میں سے کرنٹ I بہتا ہے۔ پوٹینشل ڈفرینس کی تبدیلی کے ساتھ کرنٹ کی مقدار بھی تبدیل ہو جاتی ہے جس کی وضاحت اوہم کے قانون سے کی جاتی ہے۔

اوہم کے قانون کی تعریف اس طرح ہے:

اگر کسی کنڈکٹر کے پیرنچر اور طبعی حالت میں تبدیلی رونما نہ ہو تو اس میں سے بہنے والے کرنٹ کی مقدار اس کے سروں کے اطراف پوٹینشل ڈفرینس کے ڈائریکٹ پورپورشنل ہوتی ہے۔

$$I \propto V \text{ یا } V \propto I \quad \text{یعنی}$$

$$V = IR \quad \dots\dots\dots(14.3)$$

یہاں R پورپورشنلٹی کونسٹنٹ ہے اور کنڈکٹر کی رزیسٹنس کے برابر ہے۔ اگر کرنٹ I اور پوٹینشل ڈفرینس V کے درمیان گراف بنایا جائے تو ہمیں ایک خط مستقیم حاصل ہوگا۔

رزسٹنس (Resistance)

کسی میٹیریل کی وہ خاصیت جو اس میں سے بہنے والے کرنٹ کے خلاف مزاحمت پیش کرتی ہے، رزسٹنس کہلاتی ہے۔

یہ مزاحمت موٹن کرتے ہوئے الیکٹرونز کے میٹیریل کے ایٹمز کے ساتھ ٹکراؤ کی وجہ سے ہوتی ہے۔

یونٹ: رزسٹنس کا SI یونٹ اوہم (Ω) ہے۔ اگر $V = 1V$ اور $I = 1A$ ہو تو R کی قیمت ایک اوہم ہوگی۔ لہذا

آپ کی رزسٹنس کتنی ہے؟
 رزسٹنس میں سے بہنے والے کرنٹ کی پیمائش کے لیے مہمو کو ایئر رزسٹنس کے ساتھ سیریز لڑھکے سے جڑا جاتا ہے۔
 رزسٹنس کے اطراف پینٹل ڈفرنٹس کی پیمائش کے لیے ایٹ مہمو کو ایئر رزسٹنس کے ساتھ ہی لڑھکے سے جڑا جاتا ہے۔

جب کسی کنڈکٹرز کے سروں کے درمیان پینٹل ڈفرنٹس ایک وولٹ ہو اور اس میں سے بہنے والے کرنٹ کی مقدار ایک امپیئر ہو تو اس کی رزسٹنس ایک اوہم ہوگی۔

مثال 14.2: ہینگ بلیسٹ کے ساتھ گائے گئے وولٹ میٹر کی ریڈنگ $60V$ ہے۔ ہینگ بلیسٹ میں سے بہنے والے کرنٹ کی مقدار $2A$ ہے۔ امپیئر کے ذریعے ہینگ بلیسٹ کی کوئل کی رزسٹنس کیا ہوگی؟

حل: $I = 2A, V = 60V, R = ?$

اوہم کا قانون استعمال کرنے سے

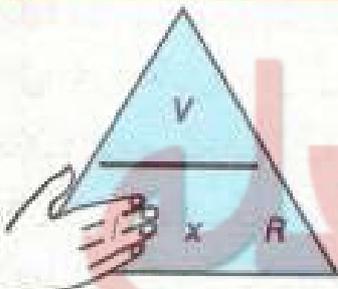
$$V = IR$$

$$R = \frac{V}{I}$$

$$R = \frac{60V}{2A} = 30VA^{-1}$$

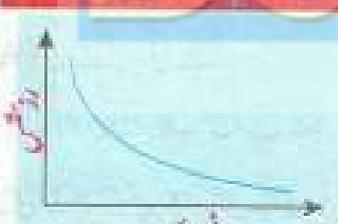
$$R = 30\Omega$$

آپ کی رزسٹنس کتنی ہے؟



$V = IR$
 پیمائش۔

آپ کی رزسٹنس کتنی ہے؟



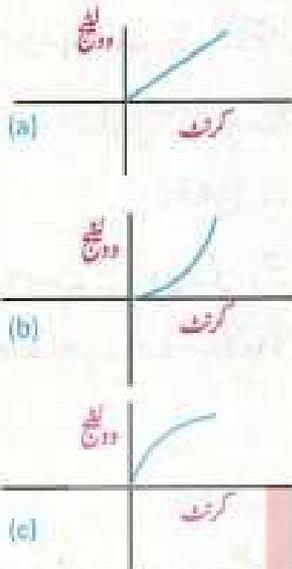
فہم سز ایک رزسٹنس ہے جس کا اعداد فیروز 50Ω ہے۔ فہم سز بدلتے ہیں اس کی رزسٹنس کم ہو جاتی ہے۔ فہم سز ایسے کرنٹ میں استعمال 50Ω ہے جو فہم سز میں بہنے والی تھوڑی کرنٹوں کہتا ہے۔

قیمتیں درج کرنے سے

14.5 اوہمک اور نان اوہمک کنڈکٹرز کی V-I خصوصیات (V-I CHARACTERISTICS OF OHMIC AND NON OHMIC CONDUCTORS)

اوہم کا قانون صرف مخصوص میٹیریلز کے لیے درست ہے۔ ایسے میٹیریلز جو اوہم کے قانون کی تصدیق کرتے ہیں اور ولٹیج کی وسیع حدود کے لیے ان کی رزسٹنس کانسٹنٹ ہوتی ہے، اوہمک میٹیریلز کہلاتے ہیں۔ جبکہ ایسے میٹیریلز جن کی رزسٹنس ولٹیج یا کرنٹ کے ساتھ تبدیل ہو جاتی

ہے انان اوہمک میٹیریلز کہلاتے ہیں۔



اوہمک کنڈکٹرز کے لیے کرنٹ اور وولٹیج کے درمیان تعلق وولٹیج کی ایک وسیع حد کے لیے لینیر ہوتا ہے (شکل 14.11-a)۔ خط مستقیم سے واضح ہے کہ وولٹیج اور کرنٹ کے درمیان نسبت کوئٹنسٹ رہتی ہے۔ اس سے اوہم کے قانون کی تصدیق ہو جاتی ہے۔ مثلاً زیادہ تر میٹیریلز کی خصوصیات اوہمک ہوتی ہیں۔

نان اوہمک میٹیریلز کے لیے کرنٹ اور وولٹیج کے درمیان تعلق نان لینیر ہوتا ہے۔ مثلاً فلامنٹ اور تھرمنسٹر (Thermistor)۔ فلامنٹ کی رزٹنس اس کے گرم ہونے سے بڑھ جاتی ہے اور کرنٹ کم ہو جاتا ہے، جیسا کہ جھگی ہوئی سلوپ سے ظاہر ہے (شکل 14.11-b)۔

تھرمنسٹر (حرارت کو محسوس کرنے والا رزٹسٹر) کی خصوصیات فلامنٹ کے برعکس ہوتی ہیں۔ یہ جب گرم ہوتا ہے تو اس کی رزٹنس کم ہو جاتی ہے اور کرنٹ بڑھ جاتا ہے (شکل 14.11-c)۔ پاس وجہ سے ہوتا ہے کہ گرم ہونے پر کنڈکشن کرنٹ کے لیے زیادہ آزاد الیکٹرون دستیاب ہو جاتے ہیں۔

شکل 14.11: (a) وولٹیج اور کرنٹ کے درمیان گرافت
(a) کنڈکٹرز
(b) فلامنٹ لیمپ کے لیے
(c) تھرمنسٹر کے لیے

14.6 رزٹنس پر اثر انداز ہونے والے عوامل

(FACTORS AFFECTING RESISTANCE)

ایک کم لمبائی کا پائپ زیادہ لمبائی کے پائپ کی بہ نسبت پانی کے بہاؤ کے خلاف کم رزٹنس پیش کرتا ہے۔ نیز بڑے گراس سیکشنل ایریا یا والا پائپ چھوٹے گراس سیکشن کے پائپ کی بہ نسبت کم رزٹنس پیش کرتا ہے۔ یہی صورت حال تاروں کی رزٹنس کی ہے جن میں سے کرنٹ بہتا ہے۔ تاروں کی رزٹنس کا انحصار ان کے گراس سیکشنل ایریا، لمبائی اور ان کے میٹیریل کی نوعیت پر ہوتا ہے موٹی تاروں کی رزٹنس چمکی تاروں کی بہ نسبت کم ہوتی ہے۔ لمبی تاروں کی مزاحمت چھوٹی تاروں کی رزٹنس سے زیادہ ہوتی ہے۔ کاپر کی تار کی رزٹنس اسی جسامت کی سٹیل کی تار کی رزٹنس سے کم ہوتی ہے۔ الیکٹریکل رزٹنس کا انحصار ٹیپر پچر پر بھی ہوتا ہے۔

ایک مخصوص ٹیپر پچر پر اور ایک مخصوص میٹیریل کے لیے

$$(1) \text{ تار کی رزٹنس } R \text{ تار کی لمبائی } L \text{ کے لائنر ٹیکلی پروپورشنل ہے۔ یعنی}$$

$$R \propto L \quad \dots\dots(14.4)$$



کرنٹ اور وولٹیج کا گراف خط مستقیم ہے جس کی سلوپ رزٹنس کے لیے کوئٹنسٹ ہے۔ لامنت سلپ کے لیے یہ گراف نیچے جا ہے جس کی سلوپ کم ہوتی ہے۔ اس سے آپ کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟

اس کا مطلب ہے کہ اگر ہم تاریکی لہائی دو گنا کر دیں تو اس کی رزٹنس بھی دو گنا ہو جائے گی، اور اگر تاریکی لہائی نصف کر دی جائے تو اس کی رزٹنس بھی نصف ہو جائے گی۔

(ii) تاریکی رزٹنس R کے اس سیکشنل ایریا A کے انورسلی پراپورٹنل ہوتی ہے۔ یعنی

$$R \propto \frac{1}{A} \quad \dots\dots\dots(14.5)$$

اس کا مطلب ہے کہ موٹی تاریکی رزٹنس پتلی تاریکی رزٹنس سے کم ہوتی ہے۔

مساوات (14.4) اور (14.5) کو ملانے سے

$$R \propto \frac{L}{A}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \dots\dots\dots(14.6)$$

یہاں ρ کونڈکٹنٹ آف پراپورٹنلٹی ہے جو سوسپنک رزٹنس کہلاتی ہے۔ اس کی قیمت کا انحصار کنڈکٹریٹ مادیت پر ہوتا ہے۔ یعنی کاہر، آئرن، ٹن اور سلور میں سے ہر ایک کے لیے ρ کی قیمت مختلف ہوگی۔

اگر ہم مساوات (14.6) میں $L = 1 \text{ m}$ اور $A = 1 \text{ m}^2$ درج کریں تو $R = \rho$ ، یعنی ایک میٹر کیوب میٹر میں کی رزٹنس اس کی سوسپنک رزٹنس کے برابر ہوتی ہے۔ سوسپنک رزٹنس ρ کا یونٹ اوہم۔ میٹر $(\Omega \cdot \text{m})$ ہے۔

مثال 14.3: اگر کاہر کی تاریکی لہائی 1 m اور اس کا ڈیابا میٹر 2 mm ہو تو اس کی رزٹنس معلوم کریں۔

حل: $d = 2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$ ، $L = 1 \text{ m}$ ، $R = ?$

$$A = \pi \frac{d^2}{4} = \frac{3.14 \times (2 \times 10^{-3} \text{ m})^2}{4}$$

$$= \frac{3.14 \times (2 \times 10^{-3})^2 \text{ m}^2}{4}$$

$$= 3.14 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$\rho = 1.69 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ کاہر کی تاریکی سوسپنک رزٹنس

لہذا

$$R = \rho \times \frac{L}{A} = 1.69 \times 10^{-8} \Omega \text{ m} \times \frac{1 \text{ m}}{3.14 \times 10^{-6} \text{ m}^2}$$

$$R = 0.54 \times 10^{-2} \Omega = 5.4 \times 10^{-3} \Omega$$

تعمیراتی نوٹ

پیرے میں سے کرنٹ کا بہاؤ ممکن ہوتا کیونکہ اس میں کوئی آزاد الیکٹرون نہیں ہوتے۔ تاہم یہ حرارت کا بہت اچھا کنڈکٹر ہے کیونکہ اس کے پارٹیکلز مادیات سے ایک دوسرے کے ساتھ ٹسک ہوتے ہیں۔ چوڑے پیرے اپنے ہاتھوں سے مس کر کے اس کے اعلیٰ یا اعلیٰ ہونے کی جگہاں کر سکتے ہیں۔ اعلیٰ پیرا کاہر کی یہ نسبت حرارت کا 4 یا 5 گنا ہوا ہوا کنڈکٹ کر رہے اس لیے اس وقت میں اس کو استعمال نہیں کیا جاتا۔

•Pk

تعمیراتی نوٹ

سوسپنک رزٹنس ($10^{-8} \Omega \text{ m}$)	مادی
1.7	سلور
1.69	کاہر
2.75	وینڈیم
5.25	تنگسٹن
10.6	چائیم
9.8	آئرن
100	ٹانگیم
3500	گرافائٹ

14.7 کنڈکٹرز (CONDUCTORS)

ہم الیکٹریسیٹی کی کنڈکشن کے لیے ہمیشہ میٹل کی تاری کیوں استعمال کرتے ہیں؟ کیونکہ کرنٹ کے بہاؤ کے خلاف ان کی رزٹنس کم ہوتی ہے اور وہ الیکٹریسیٹی کے اچھے کنڈکٹرز ہوتے ہیں۔ لیکن ان میں سے کرنٹ اتنی آسانی سے کس طرح بہتا ہے۔ سلور اور کارپورجیسی میٹلوں میں آزاد الیکٹرونز بکثرت پائے جاتے ہیں جو کہ کسی خاص ایٹم کے ساتھ مضبوطی سے جڑے ہوئے نہیں ہوتے۔ یہ آزاد الیکٹرونز میٹلوں کے اندر بے قاعدگی سے ہر سمت میں موٹن کرتے رہتے ہیں۔ جب ہم کوئی بیرونی الیکٹریک فیلڈ اپلائی کرتے ہیں تو یہ الیکٹرونز باآسانی ایک خاص سمت میں موٹن کر سکتے ہیں۔ بیرونی الیکٹریک فیلڈ کے زیر اثر آزاد الیکٹرونز کی کسی خاص سمت میں یہ موٹن میٹل کی تاروں میں کرنٹ کے بہاؤ کا سبب بنتی ہے۔ پھر بیچ بڑھانے سے کنڈکٹرز کی رزٹنس میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ ایسا الیکٹرونز کا آپس میں اور میٹلوں کے ایٹمز کے ساتھ ٹکراؤ کی وجہ سے ہوتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہم کرنٹ کے موٹنی اثر کو کسی مقاصد کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ مثلاً جب کرنٹ جب کے قاعدت میں سے گزرتا ہے تو یہ بہت زیادہ گرم ہو کر حرارت کو روشنی میں بدل دیتا ہے۔ اس طرح جب الیکٹریک ہیرڈ کی یارک تار میں سے کرنٹ بہتا ہے تو یہ گرم ہو کر سرخ ہو جاتی ہے۔

14.8 انسولیٹرز (INSULATORS)

تمام مہینر یلز کے اندر الیکٹرونز ہوتے ہیں۔ تاہم انسولیٹرز (جیسا کہ بڑے) کے الیکٹرونز موٹن کے لیے آزاد نہیں ہوتے بلکہ ایٹمز کے اندر مضبوطی سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس لیے انسولیٹرز میں سے کرنٹ نہیں بہ سکتا، کیونکہ ان میں کرنٹ کے بہاؤ کے لیے آزاد الیکٹرونز موجود نہیں ہوتے۔ انسولیٹرز کی رزٹنس کی قیمت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ انسولیٹرز کو رگڑنے سے باآسانی چارج کیا جاسکتا ہے اور اس طرح سے پیدا ہونے والا انڈیوسڈ (Induced) چارج ان کی سطح پر ساکن رہتا ہے۔ انسولیٹرز کی مزید مثالیں گلاس، بکڑی، پلاسٹک، اور ریشم وغیرہ ہیں۔

14.9 رزسٹرز کو جوڑنے کے طریقے

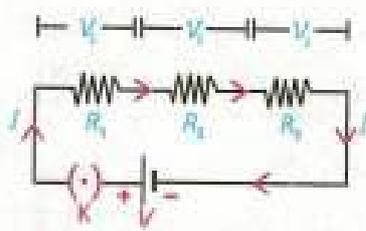
(COMBINATION OF RESISTORS)

رزسٹرز کو دو طریقوں سے جوڑا جاسکتا ہے:

(i) رزسٹرز کا سیریز جوڑ

(Series Combination of Resistors)

رزسٹرز کو سیریز میں جوڑنے کے طریقے میں ان کو آپس میں ایک دوسرے کے سرے کے ساتھ اس



فصل 14.12: سیریز میں مزاحمت سے جوڑنے کے نمونہ سرکٹ

طرح جوڑا جاتا ہے کہ سرکٹ میں کرنٹ کے بہاؤ کا صرف ایک ہی راستہ ہوتا ہے (فصل 14.12)۔ اس کا مطلب ہے کہ ہر رزسٹرز میں سے یکساں کرنٹ گزرتا ہے۔

سیریز سرکٹ کی مساوی رزسٹنس

(Equivalent Resistance of Series Circuit)

سیریز سرکٹ میں کل وولٹیج مختلف رزسٹرز میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ لہذا تمام رزسٹرز کے انفرادی وولٹیج کا مجموعہ سورس کے کل وولٹیج کے برابر ہوتا ہے۔ لہذا ہم لکھ سکتے ہیں کہ:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \quad \dots \dots \dots (14.7)$$

یہاں V بیٹری کا وولٹیج ہے اور V_1 ، V_2 اور V_3 بالترتیب رزسٹرز R_1 ، R_2 اور R_3 کے اطراف وولٹیج ہیں۔ اگر ہر رزسٹرز میں سے کرنٹ I گزر رہا ہو تو اوہم کے قانون کے مطابق:

$$V = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$V = I(R_1 + R_2 + R_3) \quad \dots \dots \dots (14.8)$$

ہم رزسٹرز کے مجموعے کو ایک مساوی رزسٹنس R_0 سے بدل سکتے ہیں، جبکہ سرکٹ میں سے پہلے جتنا کرنٹ ہی گزرے۔

اوہم کے قانون کے مطابق:

$$V = IR_0$$

لہذا مساوات (14.8) اس طرح ہوگی:

$$IR_0 = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$R_0 = R_1 + R_2 + R_3 \quad \dots \dots \dots (14.9)$$

لہذا سیریز جوڑی کی مساوی رزسٹنس جوڑی کی انفرادی رزسٹنسز کے مجموعے کے برابر ہوتی ہے۔

اگر سیریز جوڑی میں R_1 ، R_2 ، R_3 ،، R_n رزسٹرز ہوں تو جوڑی کی مساوی رزسٹنس اس طرح سے ہوگی:

$$R_0 = R_1 + R_2 + R_3 + \dots \dots \dots + R_n$$

مثال 14.4: اگر $6 \text{ k}\Omega$ اور $4 \text{ k}\Omega$ کے رزسٹرز کو 10 V کی بیٹری کے ساتھ سیریز میں جوڑا

جائے تو مندرجہ ذیل مقداریں معلوم کریں۔

(a) سیریز جوڑی کی مساوی رزسٹنس

(b) ہر رزسٹنس میں سے ہونے والا کرنٹ

(c) ہر رزسٹنس کے اطراف پوٹینشل ڈفرینس

حل:

(a) سیریز جوڑ کی مساوی رزسٹنس اس طرح سے ہوگی:

$$R_s = R_1 + R_2$$

$$R_s = 6 \text{ k}\Omega + 4 \text{ k}\Omega = 10 \text{ k}\Omega$$

(b) اگر مساوی رزسٹنس R_s کے ساتھ 10 V کی بیٹری لگائی جائے تو اس میں سے

گزرنے والا کرنٹ ہوگا:

$$I = \frac{V}{R_s}$$

$$I = \frac{10 \text{ V}}{10 \text{ k}\Omega} = 1.0 \times 10^{-3} \text{ A}$$

کیونکہ سیریز جوڑ میں ہر ایک رزسٹنس میں سے یکساں کرنٹ گزرتا ہے، لہذا R_1 اور R_2 میں سے بھی $1.0 \times 10^{-3} \text{ A}$ کرنٹ گزرے گا۔

(c) رزسٹنس R_1 کے اطراف پوٹینشل ڈفرینس $V_1 = I R_1 = 1.0 \times 10^{-3} \text{ A} \times 6 \text{ k}\Omega$

$$V_1 = 6 \text{ V}$$

رزسٹنس R_2 کے اطراف پوٹینشل ڈفرینس $V_2 = I R_2 = 1.0 \times 10^{-3} \text{ A} \times 4 \text{ k}\Omega$

$$V_2 = 4 \text{ V}$$

(ii) رزسٹرز کا پیرالل جوڑ

(Parallel Combination of Resistors)

رزسٹرز کے پیرالل جوڑ میں ہر رزسٹر کا ایک سراسر بیٹری کے پوزٹیو ٹرمینل سے جبکہ دوسرا سراسر بیٹری کے نیگیٹیو ٹرمینل سے جوڑ دیا جاتا ہے (شکل 14.13)۔ اس طرح ہر رزسٹر کا وولٹیج یکساں ہوگا اور بیٹری کے وولٹیج کے برابر ہوگا۔ یعنی

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

ایک بیٹری



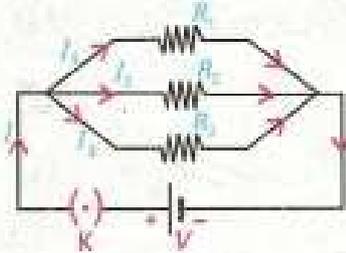
16,000 روپے

ایک بیٹری الیکٹریسیٹی کی بیک ڈونج وائر پر مشتمل طریقے سے بن سکتا ہے۔ لیکن سے ترقی پزیر لوگوں کو یہ پتا چاہیے کہ کیا آپ بنا سکتے ہیں کہ کیا کیوں ہے؟



بی ایل سرکٹ کی مساوی رزسٹنس

(Equivalent Resistance of Parallel Circuit)



فول 14.13: ڈال دینے سے ہرگز کے
تعمیر کردہ

بی ایل سرکٹ میں ہونے والا کل کرنٹ انفرادی رزسٹرز میں سے گزرنے والے کرنٹ کے مجموعے کے برابر ہوتا ہے۔ یعنی

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad \dots\dots\dots (14.10)$$

کیونکہ ہر رزسٹر کا وولٹیج V ہے، لہذا اوہم کے قانون کے مطابق:

$$I_1 = \frac{V}{R_1}, I_2 = \frac{V}{R_2}, I_3 = \frac{V}{R_3}$$

لہذا مساوات (14.10) اس طرح سے ہوگی:

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$I = V \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) \quad \dots\dots\dots (14.11)$$

ہم رزسٹرز کے مجموعے کو ایک سنگل رزسٹر سے بدل سکتے ہیں جس کو مساوی رزسٹنس R_0 کہتے ہیں۔
جبکہ سرکٹ میں پہلے جتنا کرنٹ ہی گزرتا ہے۔

اوہم کے قانون کے مطابق:

$$V = IR_0$$

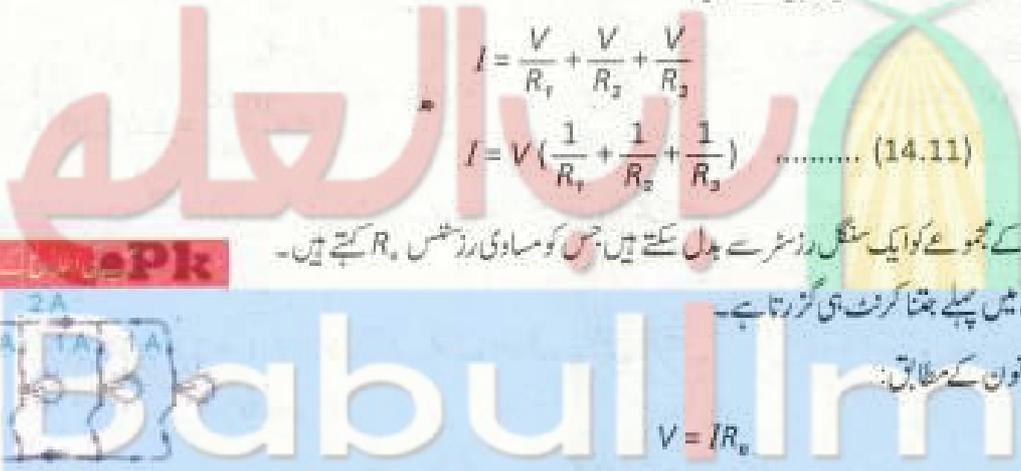
$$I = \frac{V}{R_0}$$

لہذا مساوات (14.11) اس طرح سے ہوگی:

$$\frac{V}{R_0} = V \left[\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right]$$

$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad \dots\dots\dots (14.12)$$

پس بی ایل جوڑکی مساوی رزسٹنس کا ریسیپروکل (Reciprocal) انفرادی رزسٹنس کے مجموعے کے ریسیپروکل کے برابر ہے۔ رزسٹرز کے بی ایل جوڑ میں مساوی رزسٹنس، جوڑکی کسی انفرادی رزسٹنس سے کم ہوتی ہے۔ اگر رزسٹرز $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ کو بی ایل طریقے سے



بی ایل سرکٹ میں کرنٹ دیکھ کر ہم تقسیم ہو سکتے ہیں

جوڑا جائے تو جوڑے کی مساوی رزٹنس اس طرح سے ہوگی:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

پیرال سرکٹس کے سیریز سرکٹس کے مقابلہ میں دو بڑے فوائد ہیں:

- (1) سرکٹ میں جوڑے گئے ہر ایپلائنس کا وولٹیج بیٹری کے وولٹیج کے برابر ہوتا ہے۔
- (2) سرکٹ میں ہر ایپلائنس کو دوسرے ایپلائنسز میں کرنٹ کی رکاوٹ کے بغیر انفرادی طور پر بند کیا جاسکتا ہے۔

اس اصول کو گھڑی وائرنگ میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

مثال 14.5: اگر شکل 14.13 میں دکھائے گئے سرکٹ میں

$V = 6V$ اور $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $R_3 = 2\Omega$ ہو تو مندرجہ ذیل مقداریں معلوم کریں۔

آپ کی اطلاع کے لیے

سرکٹ لایا گرام اصل سرکٹ کو بیان کرنے کا
علائقی طریقہ ہے۔ سرکٹ لایا گرام میں استعمال
ہونے والی ایکٹریبلز متن میں کی علامات اصلی
ہوتی ہیں۔ **APL** متن ہر ایکٹریبلز کے
تعلق جانتا ہے۔ ہر کنٹ لایا گرام کو گرسکتا ہے۔

(a) سرکٹ کی مساوی رزٹنس

(b) ہر رزٹنس میں سے بہنے والا کرنٹ

(c) سرکٹ میں بہنے والا مساوی کرنٹ

حل:

(a) کیونکہ رزٹنسز پیرال طریقے سے جوڑے گئے ہیں، اس لیے جوڑے کی مساوی رزٹنس R_e ہوگی:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{2\Omega} + \frac{1}{3\Omega} + \frac{1}{6\Omega}$$

$$\frac{1}{R_e} = \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \right] \times \frac{1}{\Omega}$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{6}{6} \frac{1}{\Omega}$$

$$R_e = 1\Omega$$

لہذا R_e کی قیمت 1Ω ہے۔ یہ قیمت جوڑے میں موجود سب سے چھوٹی رزٹنس کی قیمت سے بھی کم ہے۔ جیسا کہ پیرال سرکٹ میں ہمیشہ ہوتا ہے۔

آپنی اطلاع کے لیے

اگر یہ ال سرکٹ میں تمام رزسٹرز کی قیمتیں برابر ہوں تو مساوی رزسٹنس منسوب ہوں گا۔ ہوا سے تعلیم کی پائلی ہے۔

$$\frac{1}{R_s} = \frac{N}{R}$$

i.e., $R_s = \frac{R}{N}$

جبکہ N رزسٹرز کی کل تعداد اور R رزسٹرز کی انفرادی رزسٹنس ہے۔

(b) یہ اہل جوڑ میں ہر ایک رزسٹنس کا پینٹنل ڈفرنس یکساں اور بیٹری کے پینٹنل ڈفرنس کے برابر ہوتا ہے۔ اس لیے

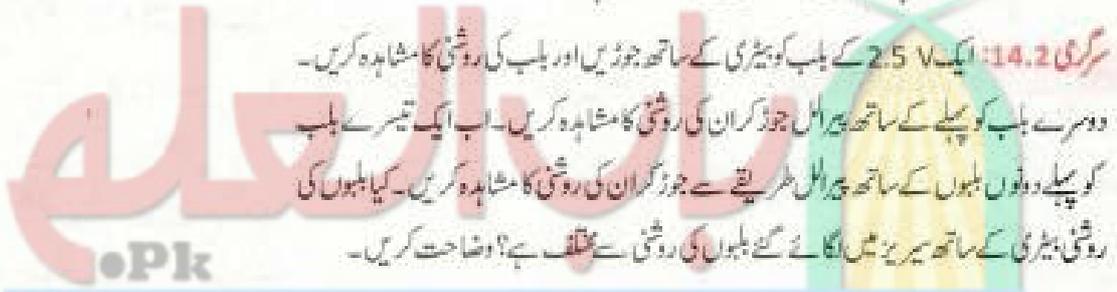
$$R_1 = I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{6V}{2\Omega} = 3A$$

$$R_2 = I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{6V}{3\Omega} = 2A$$

$$R_3 = I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{6V}{6\Omega} = 1A$$

(c) یہ اہل جوڑ میں تمام رزسٹرز میں سے بننے والے کرنٹ کا مجموعہ سرکٹ کے کل کرنٹ I کے برابر ہے۔ لہذا کل کرنٹ I کی قیمت 6 A ہے۔

سرگی 14.2: ایک 2.5 V کے بلب کو بیٹری کے ساتھ جوڑیں اور بلب کی روشنی کا مشاہدہ کریں۔ دوسرے بلب کو پہلے کے ساتھ یہ اہل جوڑ کران کی روشنی کا مشاہدہ کریں۔ اب ایک تیسرے بلب کو پہلے دونوں بلبوں کے ساتھ یہ اہل طریقے سے جوڑ کران کی روشنی کا مشاہدہ کریں۔ کیا بلبوں کی روشنی بیٹری کے ساتھ سیریز میں لگانے کے بلبوں کی روشنی سے مختلف ہے؟ وضاحت کریں۔



14.10 الیکٹریکل انرجی اور جول کا قانون

(ELECTRICAL ENERGY AND JOULE'S LAW)

مخصوص پاراگراف شرح

جب پانی زیادہ گرمی پینٹنل سے کم گرمی پینٹنل پر منتقل ہوا کرتا ہے تو اس سے جزیرہ چلتا ہے، جس سے الیکٹریکل انرجی پیدا ہوتی ہے۔ اسی طرح جب چارج زیادہ الیکٹریکل پینٹنل سے کم الیکٹریکل پینٹنل کی طرف حرکت کرتا ہے تو اس سے الیکٹریکل کرنٹ حاصل ہوتا ہے۔ لہذا یہ پروسس (جس کے دوران چارج زیادہ پینٹنل سے کم پینٹنل کی طرف حرکت کرتے ہیں) الیکٹریکل انرجی کا ایک مستقل ذریعہ بن جاتا ہے۔

فرض کریں دو نقاط کے درمیان پینٹنل ڈفرنس V ولٹ ہے۔ اگر ان نقاط کے درمیان ایک کولمب چارج بد ہا ہو تو اس کی مینیا کردہ انرجی کی مقدار V جول ہوگی۔ لہذا جب Q کولمب چارج ان دو نقاط کے درمیان بد ہا ہو تو ہمیں QV جول انرجی حاصل ہوگی۔ اگر ہم اس انرجی کو W سے ظاہر کریں تو

$$W = QV$$

اپائنس	پاور (واٹ)
الیکٹریکل پائپا	5,000
الیکٹریکل پلر	1,500
پیرا پائپ	1,000
اسٹری	800
واٹھ ٹیپن	750
لائٹ بلب	100
پیرا پائپ	50
کلاک ریٹج	10

اگر Q چارج t وقت میں ہے تو کرنٹ کی تعریف کے مطابق:

$$I = \frac{Q}{t}$$

$$\text{یا } Q = I \times t$$

لہذا t سیکنڈ میں حاصل شدہ انرجی ہوگی:

$$W = I \times t \times V$$

یہ الیکٹریکل انرجی سرکٹ میں ہیٹ انرجی یا کسی اور انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اوہم کے قانون کے مطابق:

$$V = IR$$

لہذا Q چارج کی مہیا کردہ انرجی

$$W = I^2 R t = \frac{V^2 t}{R}$$

اسے جول کا قانون کہتے ہیں، جس کی تعریف اس طرح سے ہے:

کسی ردشٹنس سے بہنے والے الیکٹریک کرنٹ کی وجہ سے ہیٹ انرجی پیدا ہوتی ہے جس کی مقدار کرنٹ I کے مربع اور ردشٹنس R اور وقت t کے حاصل ضرب کے برابر ہوتی ہے۔

الیکٹریکل انرجی کو مختلف کارآمد مقاصد کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ مثلاً بلب اس انرجی کو روشنی اور حرارت میں تبدیل کرتا ہے، ریفریجریٹر اور استری حرارت میں اور پچھے ٹیکنیکل انرجی میں تبدیل کرتے ہیں۔ ردشٹنس میں یہ انرجی عام طور پر انرجی کی صورت میں ظاہر ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جب ریفریجریٹر سے کرنٹ بہتا ہے تو ہمیں حرارت ملتی ہے۔

مثال 14.6: ایک بلب میں سے جو کہ 6 V کی بیٹری کے ساتھ جڑا ہوا ہے 20 s میں 0.5 A کرنٹ بہتا ہے۔ بلب کو منتقل ہونے والی انرجی کی شرح معلوم کریں۔ نیز بلب کی ردشٹنس معلوم کریں۔

حل: یہاں $t = 20 \text{ s}$, $V = 6 \text{ V}$, $I = 0.5 \text{ A}$

انرجی کا فارمولا استعمال کرنے سے:

$$W = V \times I \times t$$

$$W = 6 \text{ V} \times 0.5 \text{ A} \times 20 \text{ s} = 60 \text{ J}$$

آپ کی اطلاع کے لیے

انرجی سے دو آلات بلب، الیکٹریکل انرجی کی بہت زیادہ مقدار کو روشنی میں تبدیل کرتے ہیں جبکہ الیکٹریکل انرجی کی بہت کم مقدار حرارت کی صورت میں ضائع ہوتی ہے۔ انرجی سے دو آلات بلب جولا 11 سیکنڈ الیکٹریکل انرجی استعمال کرتا ہے کی روشنی عام لامپ لامپ بلب جولا 60 سیکنڈ الیکٹریکل انرجی استعمال کرتا ہے کی روشنی کے برابر ہوتی ہے۔



عام الیکٹریکل آلات کی پاور کی شرح واٹ یا کلو واٹ میں درج ہوتی ہے۔ آڈیو کی پاور کی شرح 1 W ہوتی سیکنڈ 1 J الیکٹریکل انرجی مہیا کرتا ہے۔ یعنی 60 W لامپ 60 J الیکٹریکل انرجی کو لامپ اور ہیٹ انرجی میں تبدیل کرتا ہے۔ مین سپلائی سے آڈیو کی پاور کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرنے کے لیے ہمیں فی سیکنڈ جول میں انرجی اور آڈیو کے پلے کا کئی اہم نکات میں معلوم ہونا ہے۔

پس 20 s میں انرجی کی منتقلی کی شرح 60 J یا 3 جول فی سیکنڈ یا 3 واٹ ہے۔

$$W = I^2 \times R \times t \quad \text{لیے}$$

$$60 \text{ W} = (0.5 \text{ A})^2 \times R \times 20 \text{ s}$$

$$R = 60 \text{ W} \times \frac{1}{20 \text{ s}} \times \frac{1}{0.25 \text{ A}} = 12 \Omega$$

لہذا بلب کی رزٹنس 12Ω ہے۔

انرجی رزٹنس

زمین ایک اچھا الیکٹریکل کنڈکٹر ہے۔ لہذا اگر کسی چارج شدہ جسم کو کسی مٹل کے ٹکڑے کے ذریعے زمین کے ساتھ ملا دیا جائے تو جسم کا چارج زمین میں منتقل ہو جاتا ہے۔ جسم سے چارج کی منتقلی کے اس روشنی طریقے کو گھٹک کہا جاتا ہے۔ احتیاط کے طور پر الیکٹریکل آلات کے مٹل کے ٹکڑے کو خاص مٹل کی تار سے زمین سے جوڑ دیا جاتا ہے جس سے الیکٹریکل چارج زمین میں منتقل ہو جاتے ہیں۔ تھمبی سے الیکٹریکل کابے میں کوئی سولار انرجی سٹوریج کے لیے ہوتا ہے۔

14.11 الیکٹرک پاور (ELECTRIC POWER)

اکائی وقت میں الیکٹرک کرنٹ سے حاصل شدہ انرجی کو الیکٹرک پاور کہتے ہیں۔

الیکٹرک پاور کو مندرجہ ذیل فارمولا کی مدد سے معلوم کیا جاسکتا ہے:

$$P = \frac{W}{t} \quad \text{وقت} / \text{الیکٹرک انرجی} = P \text{ الیکٹرک پاور}$$

جبکہ W الیکٹرک انرجی ہے۔ یعنی

$$W = QV$$

لہذا پاور کی مساوات اس طرح سے ہوگی:

$$P = \frac{QV}{t} = IV = I^2 R \quad \text{الیکٹرک پاور}$$

لہذا جب رزٹنس R میں سے کرنٹ I بہتا ہے تو الیکٹرک پاور جو رزٹنس میں حرارت پیدا کرتی ہے

$I^2 R$ ہوگی۔ الیکٹرک پاور کا یونٹ واٹ ہے جو ایک جول فی سیکنڈ کے برابر ہوتا ہے۔ اسے

W سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ گھروں میں عام استعمال ہونے والے بلب، 25 W، 40 W

60 W، 75 W اور 100 W الیکٹرک پاور صرف کرتے ہیں۔

مثال 14.7: ایک الیکٹرک بلب کی رزٹنس 500Ω ہے۔ بلب کی صرف شدہ پاور معلوم کریں۔

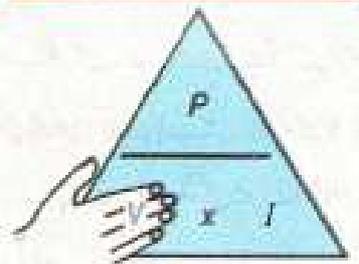
جب اس کے اطراف 250 V کا پٹنٹنل ڈفرینس ہو۔

$$V = 250 \text{ V}, R = 500 \Omega, P = ?$$

حل: یہاں

اوہم کے قانون کے مطابق:

$$I = \frac{V}{R}$$



$$V = \frac{P}{I} \quad \text{معلوم کرنے کے لیے } V \text{ کو پہنچائیں}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$I = \frac{250 \text{ V}}{500 \Omega} = 0.5 \text{ A}$$

پاور کا فارمولا استعمال کرنے سے

$$P = I^2 R = (0.5 \text{ A})^2 \times 500 \Omega$$

$$P = 125 \text{ W}$$

کلواٹ اور (Kilowatt - Hour)

ایکٹر بسٹی انرجی عام طور پر بہت زیادہ مقدار میں صرف ہوتی ہے۔ جس کی پیمائش کے لیے جول ایک چھوٹا یونٹ ہے۔ لہذا ایکٹر بسٹی انرجی کے لیے ایک ہاے یونٹ کی ضرورت پڑتی ہے جس کو کلواٹ اور کہتے ہیں۔ اس کی تعریف اس طرح سے ہے:

انرجی کی وہ مقدار جو 1 کلواٹ پاور سے 1 گھنٹا کے وقت میں حاصل کی جاتی ہے، کلواٹ اور کہلاتی ہے۔

$$\begin{aligned} 1 \text{ kWh} &= 1000 \text{ W} \times 1 \text{ h} \\ &= 1000 \text{ W} \times (3600 \text{ s}) \\ &= 36 \times 10^5 \text{ J} = 3.6 \text{ MJ} \end{aligned}$$

کلواٹ اور میں انرجی مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کی جاسکتی ہے۔

$$\text{وقت (گھنٹوں میں)} \times \text{واٹ} = \frac{\text{انرجی کی مقدار (کلواٹ اور میں)}}{1000}$$

ہمارے گھروں میں لگا ہوا الیکٹرک میٹر صرف ہونے والی ایکٹر بسٹی انرجی کو کلواٹ اور کے یونٹ میں ماپتا ہے اور اسی حساب سے ہمیں ایکٹر بسٹی کا بل ادا کرنا پڑتا ہے۔ اگر ایکٹر بسٹی کی قیمت فی کلواٹ اور (یعنی فی یونٹ) معلوم ہو تو ایکٹر بسٹی کے بل کا حساب مندرجہ ذیل فارمولا سے لگایا جاسکتا ہے:

صرف ہونے والے یونٹس کی تعداد \times قیمت فی یونٹ = قیمت ایکٹر بسٹی

$$\text{قیمت فی یونٹ} \times \text{وقت (گھنٹوں میں)} \times \text{واٹ} = \text{قیمت ایکٹر بسٹی}$$

مثال 14.8: اگر آپ کے مطالعہ کے کمرہ میں لگے ہوئے 50 W کے انرجی سپورڈ روزانہ 8 گھنٹے

آپ کا ہے؟

اگرچہ 60 W کے لامپ کی روشنی کی شدت سنبھال رکھائی دیتا ہے، 50 W لامپ کی مقدار ایک کنڈر میں 0.71 A اور 0.71 A کے درمیان 50 W لامپ تبدیل ہوتی ہے۔ پورے لامپ میں تبدیلی کی یہ شرح بہت کم ہوتی ہے، اس لیے روشنی کی شدت لامپ کو کبھی لامپ کی مقدار

میں

ایک لامپ کو 40 s کے لیے آن کیا جاتا ہے۔ اگر اس وقت میں لامپ کی صرف گھروں ایکٹر بسٹی انرجی 2400 J ہے اور معلوم کریں۔

Babul

پاور

☆ صرف شدہ انرجی کی مقدار معلوم کرنے کے لیے وقت تکثرت میں اور پاور لامپ میں ہوتی ہے۔
☆ قیمت معلوم کرنے کے لیے پاور لامپ میں اور وقت تکثرت میں ہونا چاہیے۔

استعمال ہوں تو ایک مہینہ کا بل معلوم کریں۔ فرض کریں فی یونٹ بجلی کی قیمت 12 روپے ہے۔

حل: یہاں $P = 50 \text{ W} = 0.05 \text{ kW}$

8 گھنٹے = وقت

12 یونٹس = $8 \times 30 \times 0.05 =$ صرف شدہ یونٹس کی تعداد

کل قیمت الیکٹریسیٹی = $12 \times 12 = \text{Rs. } 144$

14.12 ڈائریکٹ کرنٹ اور آلٹرنیٹنگ کرنٹ

(DIRECT CURRENT AND ALTERNATING CURRENT)



شکل 14.14: وقت کے ساتھ ڈائریکٹ کرنٹ میں تبدیلی

بجلی یا بیٹری سے حاصل کردہ کرنٹ ڈائریکٹ کرنٹ (D.C.) ہوتا ہے، کیونکہ اس کی سمت ایک ہوتی ہے۔ اس کرنٹ کے سورسز کے پوزیٹو اور نیگیٹو ٹرمینلز کی پولاریٹی تبدیل نہیں ہوتی۔ لہذا ڈائریکٹ کرنٹ کا بول وقت کے لحاظ سے مستقل رہتا ہے (شکل 14.14)۔ اس کے برعکس ایک ایسا کرنٹ جس کی پولاریٹی وقت کے مساوی وقفوں میں مسلسل تبدیل ہو رہی ہوتی ہے، آلٹرنیٹنگ کرنٹ (A.C.) کہلاتا ہے (شکل 14.15)۔ اس قسم کا کرنٹ A.C. جنریٹر سے حاصل ہوتا ہے۔



شکل 14.15: آلٹرنیٹنگ کرنٹ کی وقت کے ساتھ تبدیلی

وہ وقفہ جس کے بعد دو الٹیج یا کرنٹ اپنی قیمتوں کو دہرانے لگتا ہے، اس کا نام پیراڈ کہلاتا ہے۔

دو الٹیج یا کرنٹ کی قیمتوں میں تبدیلی سورس کی فریکوئنسی کے مطابق ہوتی ہے۔ پاکستان میں آلٹرنیٹنگ کرنٹ ایک سیکنڈ میں 50 دفعہ اوسیلیٹ (Oscillate) کرتا ہے، لہذا اس کی فریکوئنسی 50 Hz ہے۔ آلٹرنیٹنگ کرنٹ الیکٹریکل انرجی کو منتقل کرنے کے لیے عملی طور پر زیادہ کارآمد ہے۔ اسی لیے ہمارے گھروں میں پاور کمپنیوں کی طرف سے سپلائی کردہ کرنٹ ڈائریکٹ کرنٹ کی بجائے آلٹرنیٹنگ کرنٹ ہے۔

ہمارے گھروں میں الیکٹریک پاور کی ترسیل تین طرح کی تاروں کے ذریعے ہوتی ہے۔ ایک تار کو ارتعاش وائر (E) کہتے ہیں۔ اس میں کرنٹ نہیں ہوتا۔ ارتعاش وائر کو گھر کے قریب زمین کے اندر گہرائی میں دفن ہونے والی بڑی دھاتی پیپ کے ساتھ جوڑا جاتا ہے۔ دوسری تار کا پینشنل صفحہ رکھا جاتا ہے اور اس کو پاور ٹرمینل میں ارتعاش کے ساتھ جوڑا جاتا ہے۔ اس کو ٹوٹل وائر (N) کہتے ہیں۔ یہ تار کرنٹ

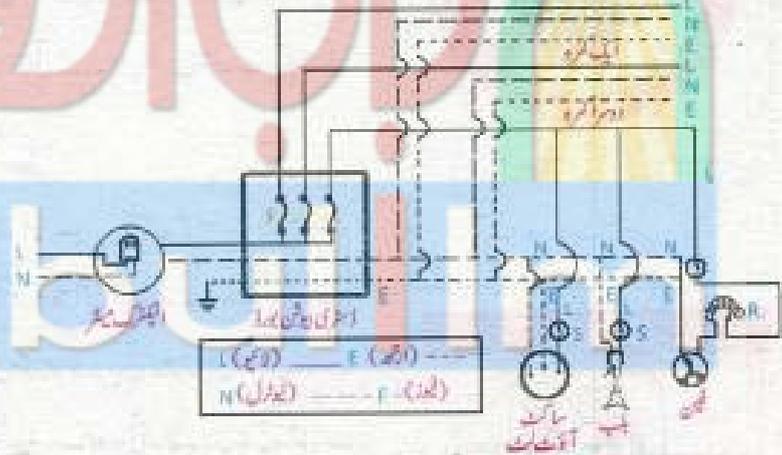
کو ایسی کار اسٹ فرام کرتی ہے۔ تیسری وائر کا پینٹل بہت زیادہ ہوتا ہے جس کو لائیو وائر (L) کہتے ہیں۔ لائیو وائر اور نیوٹرل وائر کے درمیان پینٹل ڈفرینس 220 V ہوتا ہے۔ ہمارے جسم سے کرنٹ باہر نکل سکتا ہے۔ اس لیے یہ ایک اچھا کنڈکٹر ہے۔ اگر کوئی شخص لائیو وائر کو چھوتا ہے تو کرنٹ اس کے جسم سے بہتا ہوا زمین میں چلا جائے گا جو کہ خطرناک ہو سکتا ہے۔ تمام برقی آلات کو نیوٹرل اور لائیو وائر کے ساتھ جوڑا جاتا ہے۔ اس لیے تمام آلات کو پاور سورش کے ساتھ صحیح طریقے سے جوڑا جاتا ہے تاکہ ان کا پینٹل ڈفرینس یکساں ہو۔

فرائض

- لائیو وائر (L) سرسٹیا یا لائن
- نیوٹرل وائر (N) سیاہ یا نیلا
- اتھو وائر (E) سبز یا زرد

ہاؤس وائرنگ (House Wiring)

ہاؤس وائرنگ سسٹم کو شکل (14.16) میں دکھایا گیا ہے۔ مین (Main) سے آنے والی تاروں کو گھر میں لگے ہوئے ایکٹرک میٹر کے ساتھ جوڑا جاتا ہے۔ ایکٹرک میٹر سے آؤٹ پٹ پاور مین ڈسٹری بیوٹن بورڈ کو بھیجا کی جاتی ہے اور یہاں سے گھر کے ایکٹرک سرکٹ کو فراہم کی جاتی ہے۔



14.16: گھر کے ایکٹرک سسٹم کا وائرنگ

مین ہاؤس میں تقریباً 30 A کی فیوز استعمال ہوتا ہے۔ ہر اپلائنس کے لیے لائیو وائر سے ایک علیحدہ کنکشن لیا جاتا ہے۔ اپلائنس کا فرینٹل ایک علیحدہ فیوز اور سوئچ کے ذریعے لائیو وائر کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔ اگر کسی ایک اپلائنس کا فیوز جل بھی جائے تو یہ باقی اپلائنسز کو متاثر نہیں کرتا۔

ہاؤس سرکٹ کی وائرنگ میں تمام اپلائنسز ایک دوسرے کے ساتھ صحیح طریقے سے جوڑے جاتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ ہر اپلائنس کا دو لیٹج، مین کے دو لیٹج کے برابر ہوتا ہے اور ہم کسی بھی اپلائنس کو انفرادی طور پر آن کر سکتے ہیں۔

اپلائنسز کی فیوز کی طاقت

کھپ

میں کیا جا سکتا ہے۔	0.001 A
تھیلے اور پے	0.005 A
سٹو میں ٹیو ارا دی بندش	0.010 A
پیدا کر سکتا ہے۔	0.015 A
سٹرو سے تار کر سکتا ہے۔	0.015 A
دل میں سے گزر کر خطرناک توڑ	0.070 A
پھول کا پوسٹ بن سکتا ہے	
آگس کا پھول 1 تک چاہی	
سے تار چھانی خطرناک ہو سکتا	

14.13 الیکٹریسیٹی کے خطرات

(HAZARDS OF ELECTRICITY)

چونکہ الیکٹریسیٹی ہماری روزمرہ زندگی کا اہم ترین حصہ بن چکی ہے اس لیے اس کے خطرات سے بچاؤ کے لیے بہت زیادہ احتیاط کی ضرورت ہے۔ بالترتیب 50 V اور 50 mA کا دوج اور گرنٹ جان لیوا ہوتے ہیں۔ الیکٹریک شاگ اور آگ الیکٹریسیٹی کے بڑے خطرات ہیں۔ یہاں ہم الیکٹریکل سرکٹس کے نقصان بیان کریں گے جو کہ الیکٹریسیٹی کے خطرے کا باعث ہو سکتے ہیں۔

انسولیشن کی وجہ سے نقصان (Insulation Damage)

حفاظتی تدابیر کے طور پر تمام الیکٹریکل وائرز پر پلاسٹک کو پلور انسولیشن استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن جب گرنٹ کی مقدار کنڈکٹرز میں سے بننے والے گرنٹ کی مقررہ مقدار سے تجاوز کرتی ہے تو زیادہ حرارت پیدا ہونے کی وجہ سے کیبلز کی انسولیشن خراب ہو جاتی ہے۔ اس طرح شارٹ سرکٹ کی وجہ سے الیکٹریک پلائسٹرز یا کسی شخص کو سخت نقصان پہنچ سکتا ہے۔

سرکٹ میں ریڈیوس کم ہو جانا شارٹ سرکٹ کا باعث بنتا ہے۔ ریڈیوس کم ہونے کی وجہ سے سرکٹ میں گرنٹ بہت زیادہ بننے لگتا ہے۔ جب پلائسٹرز کو پھر اہل طریقے سے جوڑا جاتا ہے تو سرکٹ کی مساوی ریڈیوس کم ہونے کی وجہ سے گرنٹ کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔ اس اضافی گرنٹ سے قہرل انرجی پیدا ہوتی ہے جس سے وائرنگ کی انسولیشن خراب ہو جاتی ہے۔ اس کا نتیجہ شارٹ سرکٹ یا آگ ہوتا ہے۔

شارٹ سرکٹ لائیو وائر اور نیوٹرل وائر کے براہ راست آپس میں جڑنے کی وجہ سے بھی ہو سکتا ہے (شکل 14.17)۔ شارٹ سرکٹ سے بچنے کے لیے الیکٹریسیٹی کی وائرز کو ننگے نہیں چھوڑنا چاہیے۔ بلکہ ان کو اچھے انسولیٹر سے کور (Cover) کرنا چاہیے۔ اس طرح کی انسولیشن سے کوری ہوئی تار کو کیبل کہتے ہیں۔ مستقل فریکشن اور بہت زیادہ نمی بھی انسولیشن کو خراب کر سکتی ہے۔ ان حالات میں انسولیشن کی دو تہوں والی کیبل کا استعمال زیادہ مفید ہوتا ہے۔



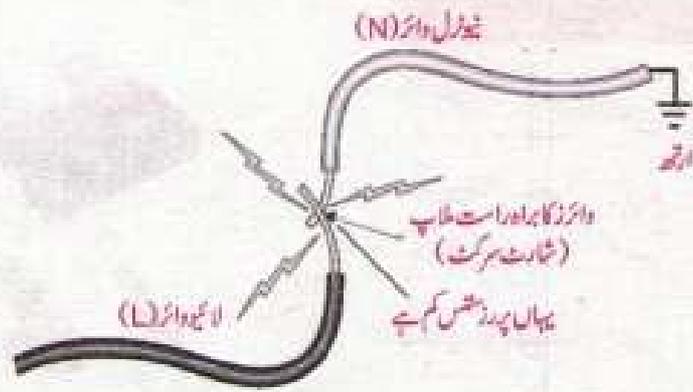
ہاتھ سے بچنا کریں!

الیکٹریک پلائسٹرز سے بچنا

کے قریب مت استعمال کریں!



یہ قہرل آپس میں جگہ کی وائرنگ کا درست طریقہ ہے۔ جو تار کو مناسب جگہ میں لگائیں۔ نیوٹرل کو حفاظتی تدابیر کے طور پر لگایا گیا ہے۔ گرنٹ کی زیادتی کی صورت میں نیوٹرل گرنٹ کو ڈریج ہے۔



کل 14.17: شمارت حرکت

نمدار ماحول (Damp Conditions)

ٹھنک انسانی جلد کی رزٹنس $100,000 \Omega$ یا اس سے زیادہ ہوتی ہے۔ لیکن نمدار ماحول میں انسانی جلد کی رزٹنس بہت زیادہ کم ہو کر چند اوہم تک رو جاتی ہے۔ لہذا کسی الیکٹریکل اپائنٹس کو جیلے ہاتھوں کے ساتھ مت چلائیں۔ نیز سوئیچ، پگلو، ساکنٹس اور وائرز کو خشک رکھیں۔

14.14 گھروں میں الیکٹریسیٹی کا محفوظ استعمال

(Safe Use of Electricity in Houses)

لوگوں، اپائنٹس اور جائیداد کو الیکٹریسیٹی کے خطرات سے بچانے کے لیے گھریلو الیکٹریسیٹی کے استعمال میں انتہائی زیادہ احتیاطی تدابیر کی ضرورت ہے۔ اس مقصد کے لیے الیکٹرک سرکٹ میں فیوز، ارتھ وائر اور سرکٹ بریکر کو بطور احتیاطی اپائنٹس استعمال کریں۔

فیوز (Fuse)

فیوز ایک احتیاطی اپائنٹس ہے جس کو سرکٹ میں لائیو وائر کے ساتھ سیریز میں لگایا جاتا ہے تاکہ زیادہ کرنٹ بہنے کی صورت میں الیکٹریکل اپائنٹس محفوظ رہیں۔ یہ ایک باریک اور چھوٹی سی مثل وائر ہے جو زیادہ کرنٹ بہنے کی صورت میں پگھل جاتی ہے۔ جب سرکٹ سے زیادہ کرنٹ بہتا ہے تو فیوز وائر کے گرم ہونے اور آگ پکڑنے سے پہلے ہی پگھل کر سرکٹ کو بریک کر دیتا ہے، جس سے اپائنٹس محفوظ رہتے ہیں۔ عام طور پر $5 A$, $10 A$, $13 A$ اور $30 A$ کے فیوز استعمال ہوتے ہیں۔



الیکٹریسیٹی کی لائنز کے قریب چنگ اڑانے سے گریز کریں۔ اس سے کوئی خطرناک حادثہ ہو سکتا ہے۔

فیوز کی مختلف اقسام شکل 14.18 میں دکھائی گئی ہیں۔

کرنٹ الیکٹریسیٹی کی علامتیں

فیوز سے متعلق کرنٹ	
پہلیں یا آخری ہول	
دو یا اس سے زیادہ ہول	
گنڈے یا سر	
واٹر	
زمین	
بٹری	
کپیسٹر	
AC چائی	
میلر	
ولٹ میٹر	
آمپ میٹر	
پاور	



شکل 14.18: فیوز کی مختلف اقسام

گھریلو الیکٹریکل سرکٹس میں فیوز کو استعمال کرتے وقت مندرجہ ذیل حفاظتی تدابیر اختیار کرنی چاہیں:

(i) استعمال ہونے والے فیوز پر درج شدہ کرنٹ کی شرح عام حالات میں سرکٹ سے بننے والے کرنٹ کی شرح سے زیادہ ہونی چاہیے۔ مثلاً بلب کے لیے مخصوص سرکٹ کے لیے 5 A کا فیوز استعمال کریں کیونکہ ایک بلب میں سے بننے والا کرنٹ بہت کم ہوتا ہے (100 W کے بلب کے لیے تقریباً 0.4 A)۔ اس سرکٹ میں 100 W کے 10 بلب لگائے جاسکتے ہیں کیونکہ اس صورت میں سرکٹ میں سے بننے والا کل کرنٹ صرف 4 A ہوگا، جو کہ محفوظ حد کے اندر ہے اور فارمولا ($P = VI$) کے ذریعے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

(ii) فیوز کو ہمیشہ لائیو وائرز کے ساتھ لگانا چاہیے تاکہ فیوز جلنے کی صورت میں الیکٹریکل اپڈائمنٹس بند ہو جائیں۔

(iii) فیوز کو تبدیل کرنے سے پہلے مین سپلائی سے آنے والی الیکٹریسیٹی کی ترسیل کو منقطع کر دیں۔

سرکٹ بریکر (Circuit Breaker)

فیوز کی طرح سرکٹ بریکر (شکل 14.19) بھی سرکٹ میں احتیاطی اپڈائمنٹس کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ اگر کرنٹ کی شرح ایک مخصوص حد سے بڑھ جائے تو سرکٹ بریکر خود بخود ہی الیکٹریسیٹی کی ترسیل کو منقطع کر دیتا ہے۔ جب لائیو وائرز میں ایک مخصوص حد کا کرنٹ بہ رہا ہو تو الیکٹریک میکانیٹ کمزور ہونے کی وجہ سے کنکشن منقطع نہیں ہوتے۔ اگر الیکٹریکل اپڈائمنٹس میں کچھ نقص پیدا



شکل 14.19: سرکٹ بریکر

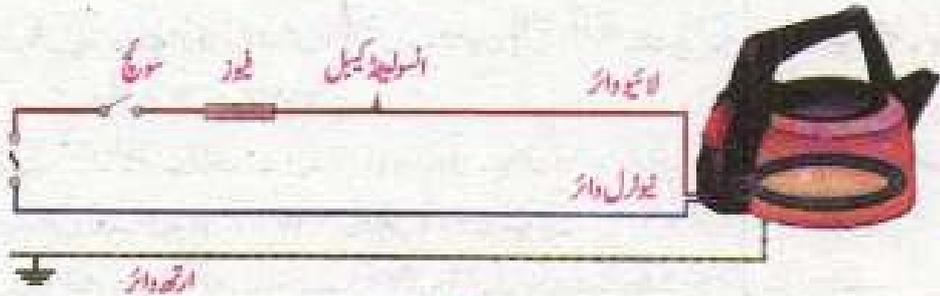


ہو جائے اور لائیو وائر میں کرنٹ کا بہاؤ بڑھ جائے تو ایکٹریسیٹی لوہے کی چتری کو کھینچ کر سرکٹ کو بریک کر دیتا ہے (شکل 14.20)۔ ایک پریگ لوہے کی چتری کے رابطے کو سرکٹ سے منقطع رکھتا ہے۔ جب نقص دور کر دیا جاتا ہے تو چتری کا سرکٹ سے رابطہ سرکٹ بریکر باکس کے باہر لگے ہوئے ٹین کے ذریعے دوبارہ بحال کر دیا جاتا ہے۔

ارتھ وائر (EarthWire)

بعض اوقات لائیو وائر سے گھریلو ایکٹریسیٹی پلانٹسز میں داخل ہونے والا انتہائی زیادہ کرنٹ فیوز میں سے نہیں گزرتا۔ ایکٹریسیٹی پلانٹسز کے بیٹل کے بنے ہوئے بیرونی حصے کو ارتھ (وائر کا کنکشن جو آلا کو زمین سے ملاتا ہے) کے ذریعے مصارف کو ایکٹریسیٹی سے محفوظ رکھا جاسکتا ہے۔ بہت سے ایکٹریسیٹی پلانٹسز مثلاً پریشر کک، واشنگ مشین، اور ریفریجریٹرز کا بیرونی حصہ بیٹل کے خول کا بنا ہوتا ہے۔ اگر لائیو وائر کسی طرح بیٹل کے خول سے چھو جائے تو ارتھ وائر کرنٹ کو متبادل حفاظتی راستہ فراہم کرتی ہے (شکل 14.21)۔

اگر کسی ایکٹریسیٹی پلانٹسز کی لائیو وائر ٹنگی ہو جائے یا لگ ہو جائے تو بیٹل خول کو کھینچ کر پریسز ایکٹریسیٹی سے لگ سکتا ہے۔ چونکہ بیٹل خول کو ارتھ وائر سے جوڑا گیا ہے اس لیے کرنٹ جسم سے بہنے کی بجائے ارتھ وائر سے بہتا ہے جس کی وجہ سے ہم ایکٹریسیٹی سے محفوظ رہتے ہیں۔ کیونکہ ارتھ وائر کی رزسٹنس بہت کم ہوتی ہے اس لیے اس میں سے بہت زیادہ کرنٹ بہتا ہے۔ اس وجہ سے فیوز جل جاتا ہے اور ایکٹریسیٹی پلانٹسز کا رابطہ لائیو وائر سے منقطع ہو جاتا ہے۔



فصل 14.21

خلاصہ

- ☆ کسی کراس سیکشنل ایریا سے پہنچنے والے کرنٹ کی شرح کو ایکٹریک کرنٹ کہتے ہیں۔
 - ☆ پوزٹیو چارج کی وجہ سے پہنچنے والے کرنٹ کو کنویکشن کرنٹ کہتے ہیں جو نیگیٹیو چارج کی وجہ سے مخالف سمت میں پہنچنے والے کرنٹ کے برابر ہوتا ہے۔ کرنٹ کا SI یونٹ امپیئر (A) ہے۔
 - ☆ e.m.f بیٹری یا سِل کی مہیا کردہ توانی ہے جو ایک کولمب پوزٹیو چارج کو پوزٹیو ٹرمینل سے نیگیٹیو ٹرمینل کی طرف حرکت دیتی ہے۔
 - ☆ اوہم کے قانون کے مطابق "اگر کسی کنڈکٹر کی طبعی حالت میں کوئی تبدیلی رونما نہ ہو تو اس میں سے پہنچنے والا کرنٹ اس کے اطراف میں موجود پوٹینشل ڈفرینس کے ڈائریکٹنل پروپورشنل ہوتا ہے۔
 - ☆ رزٹنس کنڈکٹر میں کرنٹ کے بہاؤ کے خلاف مزاحمت کی پیمائش ہے۔ اس کا SI یونٹ اوہم ہے۔ اس کو علامت R سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اگر کنڈکٹر کے سروں کے اطراف پوٹینشل ڈفرینس ایک وولٹ اور اس سے کرنٹ کا بہاؤ ایک امپیئر ہو تو اس کی رزٹنس ایک اوہم ہوگی۔
 - ☆ ایسے میٹیریلز جس میں الیکٹرونز کی آزادانہ موشن کی وجہ سے کرنٹ پامسانی بہتا ہے، کنڈکٹرز کہلاتے ہیں۔ جبکہ ایسے میٹیریلز جن میں کرنٹ کے بہاؤ کے لیے آزاد الیکٹرونز موجود نہیں ہوتے، انسولیٹرز کہلاتے ہیں۔
 - ☆ سیریز جوڑ میں جوڑے گئے n رزٹرز کی مساوی رزٹنس R_n درج ذیل ہے۔
- $$R_n = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$
- ☆ پیرالل جوڑ میں جوڑے گئے n رزٹرز کی مساوی رزٹنس درج ذیل ہے۔
 - ☆ $\frac{1}{R_n} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$
 - ☆ گیلوانومیٹر ایک حساس الیکٹریکل پائمنس ہے جو سرکٹ میں پہنچنے والے کرنٹ کی پیمائش کرتا ہے۔ اس کو ہمیشہ سرکٹ میں سیریز طریقہ سے جوڑا جاتا ہے۔
 - ☆ امپیئر ایک الیکٹریکل پائمنس ہے جو کرنٹ کی زیادہ مقدار کی پیمائش کرتا ہے۔ یہ سرکٹ میں ہمیشہ سیریز طریقہ سے جوڑا جاتا ہے۔
 - ☆ وولٹ میٹر ایک الیکٹریکل پائمنس ہے جو کسی سرکٹ میں دو پوائنٹس کے درمیان پوٹینشل ڈفرینس کی پیمائش کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اسے ہمیشہ سرکٹ میں پیرالل طریقہ سے جوڑا جاتا ہے۔
 - ☆ کسی رزٹنس سے پہنچنے والے الیکٹریک کرنٹ سے ہیٹ انرجی پیدا ہوتی ہے جس کی مقدار کرنٹ کے مربع اور رزٹنس اور وقت کے حاصل ضرب کے برابر ہوتی ہے۔ یعنی $W = I^2 R t$ ، اس کو جول کا قانون کہتے ہیں۔
 - ☆ کلکواٹ اور انرجی کی دو مقدار ہے جو 1 کلکواٹ پاور سے 1 گھنٹا میں حاصل کی جاتی ہے۔ یہ 3.6 میگا جول کے برابر ہے۔
 - ☆ ایسا کرنٹ جس کی سمت تبدیل نہ ہو ڈائریکٹ کرنٹ کہلاتا ہے۔
 - ☆ ایسا کرنٹ جس کی سمت مساوی وقفوں کے بعد مسلسل تبدیل ہو، آئرٹینگ کرنٹ کہلاتا ہے۔

کثیر الانتخابی سوالات

- 14.1: دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کا انتخاب کریں۔
- (i) کنڈکٹرز میں الیکٹریک کرنٹ کے بہاؤ کی وجہ سے:
- (الف) پوزٹیو آئنز (ب) نیگیٹیو آئنز
(ج) پوزٹیو چارجز (د) آزاد الیکٹرونز
- (ii) ایک $6\ \Omega$ کے رزسٹر میں سے جب $3\ A$ کا کرنٹ گزرتا ہے تو اس رزسٹر کے اطراف دو لٹیج ہوتا ہے:
- (الف) $2\ V$ (ب) $9\ V$
(ج) $18\ V$ (د) $36\ V$
- (iii) سیریز طریقے سے جوڑے گئے بلبوں کی تعداد میں اضافہ کرنے سے ان کی روشنی کی شدت پر کیا فرق پڑتا ہے؟
- (الف) اضافہ ہوتا ہے (ب) کمی ہوتی ہے
(ج) کوئی فرق نہیں پڑتا (د) بتانا مشکل ہے
- (iv) گھریلو اپناٹمنٹ کو دو لٹیج کے ذرائع کے ساتھ سیریل طریقے سے کیوں جوڑنا چاہیے؟
- (الف) سرکٹ کی رزسٹنس کو بڑھانے کے لیے (ب) سرکٹ کی رزسٹنس کو کم کرنے کے لیے
(ج) ہر اپناٹمنٹ کو پاور سوری جتنا دو لٹیج دینے کے لیے (د) ہر اپناٹمنٹ کو پاور سوری جتنا کرنٹ دینے کے لیے
- (v) الیکٹریک پائمنٹل اور e.m.f:
- (الف) ایک جیسی مقدار میں ہیں (ب) دو مختلف مقدار میں ہیں
(ج) ان کے پائمنٹل مختلف ہیں (د) (ب) اور (د) دونوں
- (vi) جب ہم ایک مادہ سرکٹ میں دو لٹیج کو دو گنا کر دیتے ہیں تو کون سی مقدار دو گنا ہو جاتی ہے؟
- (الف) کرنٹ (ب) پاور
(ج) رزسٹنس (د) (الف) اور (ب) دونوں
- (vii) اگر ہم ایک سرکٹ میں رزسٹنس کو کونٹیکٹ رکھتے ہوئے کرنٹ اور دو لٹیج دونوں کو دو گنا کر دیں تو پاور:
- (الف) میں کوئی فرق نہیں پڑے گا (ب) نصف ہو جائے گی
(ج) دو گنا ہو جائے گی (د) چار گنا کم ہو جائے گی

(xiii) 12 A کے سورس سے جوڑے گئے ایک لمپ کی پاور کی شرح کیا ہوگی، جبکہ اس میں سے 2.5 A کرنٹ بہ رہا ہوگا؟

(الف) 4.8 W (ب) 14.5 W

(ج) 30 W (د) 60 W

(ix) سیریز طریقے سے جوڑے گئے دو ایک جیسے رزسٹرز کی رزسٹنس کا مجموعہ 8Ω ہے۔ سیریل طریقے سے جوڑنے سے ان کی رزسٹنس کا

مجموعہ کیا ہوگا؟

(الف) 2Ω (ب) 4Ω

(ج) 8Ω (د) 12Ω

سوالات کا اعادہ

- 14.1 ایکٹرک کرنٹ کی اصطلاح کی تعریف اور وضاحت کیجیے۔
- 14.2 ایکٹرک کرنٹ اور کنٹینٹنٹل کرنٹ کے درمیان کیا فرق ہے؟
- 14.3 ایکٹرک و مولٹوفرس سے کیا مراد ہے؟ کیا یہ واقعی ایک فورس ہے؟ وضاحت کیجیے۔
- 14.4 آپ ایکٹرک و مولٹوفرس اور پوٹینٹشل ڈفرینس کے درمیان کیسے موازنہ کر سکتے ہیں؟
- 14.5 اوہم کے قانون کو بیان کیجیے۔ اس کے اطلاق کی حدود کیا ہیں؟
- 14.6 رزٹنس اور اس کے یونٹ کی تعریف کیجیے۔
- 14.7 کنڈکٹرز اور انسولیٹرز کے درمیان کیا فرق ہے؟
- 14.8 ایک رزٹنس میں صرف شدہ انرجی کی وضاحت کیجیے۔ نیز جول کا قانون بیان کریں۔
- 14.9 D.C اور A.C کے درمیان کیا فرق ہے؟
- 14.10 سیریل طریقے سے جوڑے گئے رزسٹرز کی اہم خصوصیات بیان کریں۔
- 14.11 سیریز طریقے سے جوڑے گئے رزسٹرز کی مساوی رزٹنس معلوم کریں۔
- 14.12 گھریلو ایکٹریسیٹی کے خطرات کی مختصر وضاحت کیجیے۔
- 14.13 چار حفاظتی اقدامات بیان کریں جو گھریلو سرکٹ کے سلسلے میں مد نظر رکھے جاتے ہیں۔
- 14.14 مطالعہ کے کمرے کے لیے ایک سرکٹ ڈیزائن کیجیے جس میں متعدد ذیل ایپلائنس کی ضرورت ہو:
- (الف) ایک سوئچ سے چلنے والا ایک 100 W کالیپ

(ب) ایک ریڈنگ لمپ میں 40 W کا لمپ جو دو پوائنٹس سے آن اور آف کیا جاسکتا ہو۔

14.15 آلات کو سیریز طریقے سے جوڑنے کی بجائے پیرالل طریقے سے جوڑنے کے کیا فوائد ہیں؟

اصلی تصوراتی سوالات

14.1 کنڈکٹرز میں چارج پوزیٹو چارجز کے بجائے آزاد الیکٹرونز کی صورت میں ہی کیوں منتقل ہوتا ہے؟

14.2 سیل اور بیٹری کے درمیان کیا فرق ہے؟

14.3 کیا ایک سرکٹ میں کرنٹ مکمل پوائنٹشل ڈفرینس کے بغیر بہ سکتا ہے؟

14.4 ایک جسم کے دو پوائنٹس مختلف الیکٹریک پوائنٹشل پر ہیں۔ کیا ان کے درمیان چارج کا بہاؤ ضروری ہوتا ہے؟

14.5 ایک سرکٹ میں کرنٹ کی مقدار جاننے کے لیے امیٹرم کو ہمیشہ سیریز طریقے سے ہی کیوں جوڑا جاتا ہے؟

14.6 ایک سرکٹ میں وولٹیج کی مقدار معلوم کرنے کے لیے وولٹ میٹر ہمیشہ پیرالل طریقے سے کیوں جوڑا جاتا ہے؟ وضاحت کریں۔

14.7 1000 جول میں کتنے واٹ آور ہوتے ہیں؟

14.8 کیا آپ رات کو سو رکوں پر چلتی ہوئی گاڑیوں کا مشاہدہ کرنے پر جتنا سکتے ہیں کہ ان کی ہیٹ لائٹس کو سیریز یا پیرالل طریقے سے جوڑا جاتا ہے؟

14.9 ہم ایک خاص فلٹیش لائٹ کے ذریعے 10 Ω اور 5 Ω کا لمب استعمال کر سکتے ہیں۔ کون سا لمب زیادہ روشنی حاصل کرنے کے لیے

استعمال کیا جانا چاہیے؟ نیز کون سا لمب بیٹری کو پہلے ڈی چارج کر دے گا؟

14.10 ایک الیکٹریک لمپ اور الیکٹریک سیریز کو سیریز میں جوڑنا عملی طور پر ممکن نہیں ہے۔ کیوں؟

14.11 کسی الیکٹریک سرکٹ میں فیوز پوائنٹشل ڈفرینس کو کنٹرول کرتا ہے یا کرنٹ کو؟

حسابی سوالات

14.1 ایک وائر میں سے 1 منٹ میں 3 mA کرنٹ بہتا ہے۔ وائر میں کتنا چارج گزر رہا ہے؟

14.2 اگر آپ کے جسم کی رزسٹنس 100,000 Ω ہو اور آپ 12 V بیٹری کے فریٹل کونٹس کریں تو آپ کے جسم سے کتنا کرنٹ گزرے گا؟

اگر آپ کی جلد گیلی ہو جس کی وجہ سے صرف 1000 Ω کی رزسٹنس ہے تو ای بیٹری کی وجہ سے آپ کے جسم سے کتنا کرنٹ گزرے گا؟

($1.2 \times 10^{-4} \text{ A}$, $1.2 \times 10^{-5} \text{ A}$)

14.3 ایک کنڈکٹرز کی رزسٹنس 10 MΩ ہے۔ اگر اس کے اطراف میں 100 V کا پوائنٹشل فراہم کیا جائے تو اس میں سے گزرنے والا کرنٹ

کتنی امپیئرز میں معلوم کیجیے۔

(0.01 mA)

14.4 ایک کنڈکٹرز کے اطراف پوائنٹشل ڈفرینس 10 V ہے۔ اگر اس کنڈکٹرز میں سے 1.5 A کرنٹ بہ رہا ہو تو اس کرنٹ سے 2 منٹ میں کتنی

انرجی حاصل ہوگی؟

(1800 J)

14.5 $2\text{ k}\Omega$ اور $8\text{ k}\Omega$ کے دو رزسٹرز سیریز طریقہ سے جوڑے گئے ہیں۔ اگر اس جوڑے کے اطراف 10 V کی بیٹری لگائی جائے تو

مندرجہ ذیل مقداروں کی قیمت معلوم کیجیے:

- (a) سیریز جوڑے کی مساوی رزسٹنس
(b) ہر رزسٹر میں سے پہنچنے والا کرنٹ
(c) ہر رزسٹر کے اطراف پینٹنشل ڈفرنس

[(a) $10\text{ k}\Omega$ (b) 1 mA (c) 2 V , 8 V]

14.6 $6\text{ k}\Omega$ اور $12\text{ k}\Omega$ کی دو رزسٹرز جی ایل طریقہ سے جوڑے گئے ہیں۔ اگر اس جوڑے کے اطراف 6 V کی بیٹری لگائی جائے تو

مندرجہ ذیل مقداروں کی قیمت معلوم کیجیے:

- (a) جی ایل جوڑے کی مساوی رزسٹنس
(b) ہر رزسٹر سے پہنچنے والا کرنٹ
(c) ہر رزسٹر کے اطراف پینٹنشل ڈفرنس

[(a) $4\text{ k}\Omega$ (b) 1 mA , 0.5 mA (c) 6 V]

14.7 ایک الیکٹریک بلب پر 100 W , 220 V لکھا ہوا ہے۔ اس بلب کے فلامنٹ کی رزسٹنس معلوم کیجیے۔ اگر بلب کو روزانہ 5 گھنٹوں

کے لیے روشن کیا جائے تو اس بلب پر ایک مہینہ (تیس دن) میں خرچ ہونے والی انرجی کلو واٹ آور میں معلوم کیجیے۔

($484\ \Omega$, 15 kWh)

14.8 ایک چمکتے ہوئے بلب پر 150 W لکھا ہوا ہے جو $95\ \Omega$ کی رزسٹنس پر چل رہا ہے۔ کیا یہ بلب 120 V یا 220 V کے سرکٹ میں

استعمال کرنے کے لیے بنا یا گیا ہے؟ حسابی طور پر وضاحت کریں۔

(یہ 120 V کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے)

14.9 ایک گھر میں لگائے گئے ہیں:

- (a) 60 W کے 10 بلب جو روزانہ 5 گھنٹے استعمال ہوتے ہیں
(b) 75 W کے 4 چمکے جو روزانہ 10 گھنٹے چلتے ہیں
(c) 100 W ٹی وی جو روزانہ 5 گھنٹے چلتا ہے
(d) 1000 W کی ایک الیکٹریک اسٹری جو روزانہ 2 گھنٹے استعمال کی جاتی ہے

اگر ایکٹیو سٹی کے ایک یونٹ کی قیمت 4 روپے ہو تو اس گھر کا ماہانہ (تیس دن) ایکٹیو سٹی بل معلوم کریں۔

(Rs. 1020/-)

14.10 ایک 100 W کالہب اور 4 KW پانی کے ہیٹر کو 250 V سپلائی کے ساتھ شلک کیا گیا ہے۔ معلوم کریں:

- (a) ہر پلانٹس میں سے بچنے والا کرنٹ
(b) استعمال کے دوران ہر پلانٹس کی رزٹنس

((a) 0.4 A, 16 A (b) 625 Ω , 15.62 Ω)

14.11 ایک رزسٹر جس کی رزٹنس 5.6Ω ہے، اسے ایک معمولی رزٹنس والی وائر کے ذریعے 3 V کی بیٹری کے ساتھ جوڑا گیا ہے۔ اگر اس

رزسٹر سے 0.5 A کرنٹ بہتا ہو تو

- (a) رزسٹر میں صرف ہونے والی پاور معلوم کریں
(b) بیٹری کی کل پیدا ہونے والی پاور معلوم کریں
(c) ان دونوں مقداروں کے درمیان فرق کی وجہ بتائیے

((a) 1.4 W (b) 1.5 W

(c) کچھ پاور بیٹری کی اندرونی رزٹنس کی وجہ سے ضائع ہو جاتی ہے

Babulim